

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**IDENTIFIKASI KODE PLAT NOMOR KENDARAAN NON BM (RIAU)
MENGGUNAKAN METODE CANNY EDGE DETECTION DAN ALGORITMA
TEMPLATE MATCHING BERBASIS GUIDE MATLAB DAN WEB**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi**



UIN SUSKA RIAU

Oleh :

JUNAEDI
11555100631

PRODI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2020

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

**IDENTIFIKASI KODE PLAT NOMOR KENDARAAN NON BM (RIAU)
MENGUNAKAN METODE CANNY EDGE DETECTION DAN ALGORITMA
TEMPLATE MATCHING BERBASIS GUIDE MATLAB DAN WEB**

TUGAS AKHIR

Oleh :

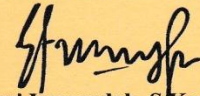
JUNAEDI
11555100631

Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro
di Pekanbaru, pada tanggal 16 April 2020

Pembimbing

Abdul Kharisma, ST, MT
NIP. 19841012 201303 1 003

Ketua Program Studi


Ewi Ismaredah, S.Kom, M.Kom
NIP. 19750922 200912 2 002

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

IDENTIFIKASI KODE PLAT NOMOR KENDARAAN NON BM (RIAU)
MENGUNAKAN METODE CANNY EDGE DETECTION DAN ALGORITMA
TEMPLATE MATCHING BERBASIS GUIDE MATLAB DAN WEB

TUGAS AKHIR


Oleh :

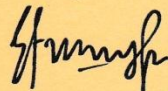
JUNAEDI
11555100631

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Prodi Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 16 April 2020

Pekanbaru, 16 April 2020

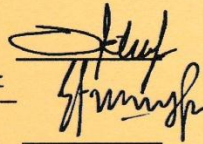
Mengesahkan:

Dekan

Dr. Ahmad Darmawi, M.Ag
NIP. 19660604 199203 1 004

Ketua Program Studi

Ewi Ismaredah, S.Kom, M.Kom
NIP. 19750922 200912 2 002

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Abdillah, S.Si, MT
Sekretaris : Oktaf Brilliant Kharisma, ST, MT
Penguji I : Dr. Alex Wenda, ST, M.Eng
Penguji II : Ewi Ismaredah, S.Kom, M.Kom



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan dengan mengikuti kaidah pengutipan yang berlaku. Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

© Hak cipta milik UIN SUSKA RIAU

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan didalam daftar pustaka. Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, 16 April 2020

Yang membuat pernyataan,

JUNAEDI

11555100631

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

IDENTIFIKASI KODE PLAT NOMOR KENDARAAN NON BM (RIAU) MENGGUNAKAN METODE CANNY EDGE DETECTION DAN ALGORITMA TEMPLATE MATCHING BERBASIS GUIDE MATLAB DAN WEB

NAMA: JUNAEDI

NIM: 11555100631

Tanggal Sidang: 16 April 2020

Prodi Teknik Elektro
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Kemajuan teknologi berkaitan erat dengan efisiensi manusia dalam melakukan pekerjaannya, salah satunya adalah pada sistem identifikasi plat nomor kendaraan luar daerah Provinsi Riau. Kendaraan yang beroperasi lebih dari 3 bulan diluar Provinsi diwajibkan segera memutasi kendaraan tersebut. Untuk menerapkan regulasi tersebut, pihak BAPENDA Provinsi Riau kesulitan untuk mengumpulkan hasil dari data kendaraan Non Plat BM yang beroperasi di Provinsi Riau dikarenakan, sistem yang dilakukan dengan turunkan kejalan dan proses pencatatan yang memerlukan waktu yang lama sehingga rentan melakukan kesalahan dalam melakukan pendataan kendaraan. Dalam penelitian ini, sistem yang dirancang berupa aplikasi GUI yang terhubung dengan kamera android untuk membantu dalam pengambilan data video plat kendaraan, kemudian operator mengidentifikasi data ekstrak frame video dan mendapatkan hasil identifikasi di web browser. Metode yang digunakan adalah canny edge detection untuk menandai tepi plat dan algoritma template matching untuk mengenali pola karakter. Data Video yang diolah beresolusi 1280x720 pixel yang berhasil direkam aplikasi sistem menggunakan aplikasi ip camera android kemudian mengekstrak video untuk mendapatkan frame gambar. Penelitian ini dilakukan dengan 3 skenario pengambilan data dengan tinggi dan sudut kamera 1 meter. Hasil penelitian mendapatkan tingkat akurasi identifikasi frame video mencapai akurasi 0- 87,5%. Ini berarti bahwa aplikasi sistem identifikasi kode plat kendaraan Non Plat BM layak digunakan dan dapat diterima dengan baik di BAPENDA Provinsi Riau.

Kata kunci: sistem aplikasi, canny edge detection, algoritma template matching, BAPENDA Provinsi Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

IDENTIFICATION OF NON BM (RIAU) VEHICLE PLATE CODE USING CANNY EDGE DETECTION METHOD AND TEMPLATE MATCHING ALGORITHM BASED ON GUIDE MATLAB AND WEB

NAME: JUNAEDI

NIM: 11555100631

Date of Final Exam: 16 April 2020

Department of Electrical Engineering
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas St. No. 155 Pekanbaru - Indonesia

ABSTRACT

Technological advances were closely related to human efficiency in carrying out their work, one of which is the identification of vehicles plate number outside the Riau Province. Vehicles were operating more than 3 months outside the Province were requiring to immediately mutate the vehicle. To implement this regulation, the BAPENDA of Riau Province was difficulty in gathering results from the data of Non BM vehicles plate were operating in Riau Province because, the system was carrying out by get off the road and the recorded process was taking a long time so that it was disposing to make mistook in vehicle data collection. In this research, the system designed in the form of a GUI application that was connecting to an android camera to assist in took vehicle license plate data, then the operator identifies the extracted video frame data and gets the identification results in a web browser. The method used was canny edge detection to mark plate edges and template matching algorithms to recognize character patterns. Video data prosessed at 1280x720 pixel resolution which was successfully recorded by the system application used the android ip camera application then extracts the video to get the picture frame. This research conducted with 3 data collection scenarios with a camera height and 1 meter angle. The results of the study found that the accuracy rate of video frame identification reached 0- 87.5% accuracy. This mean that the application of the Non BM vehicle plate identification code system was feasible to used and could be well received at BAPENDA Riau Province.

Kata Kunci: *application system, canny edge detection, algoritma template matching, BAPENDA Riau Province.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Saya ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis bisa menyelesaikannya Laporan Tugas Akhir dan laporan tepat waktu. Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi. Atas ridho Tuhan Yang Maha Esa penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “Identifikasi Kode Plat Nomor Kendaraan Non BM Menggunakan Metode Canny Edge Detection Dan Algoritma Template Matching Berbasis Guide Matlab Dan Web”

Melalui proses bimbingan dan pengarahan yang disumbangkan oleh orang-orang yang berpengetahuan, dorongan, motivasi, dan juga do’a orang-orang yang ada disekeliling penulis sehingga penulisan Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan penuh kesederhanaan. Sudah menjadi ketentuan bagi setiap Mahasiswa yang ingin menyelesaikan studinya pada perguruan tinggi UIN SUSKA Riau harus membuat karya ilmiah berupa Tugas Akhir guna mencapai gelar sarjana.

Oleh sebab itu sudah sewajarnya penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Teristimewa Orang tua penulis, yang telah mendo’akan dan memberikan dukungan, serta motivasi agar penulis dapat sukses dalam menyelesaikan laporan ini dengan baik dan benar.
2. Abang dan kakak tercinta yang telah memberikan semangat, dukungan moril maupun materil dan doa kepada penulis serta keluarga besar penulis yang selalu mendoakan penulis.
3. Bapak Oktaf Brilliant Kharisma, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu serta pemikirannya dengan ikhlas dalam memberikan penjelasan dan masukan yang sangat berguna sehingga penulis menjadi lebih mengerti dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
4. Ibu Dian Mursyitah, ST, M.T selaku dosen pembimbing akademis yang telah memberikan nasehat serta arahan yang sangat berguna kepada saya, supaya saya bisa lebih giat dalam menyelesaikan sarjana s1 dengan baik.
5. Bapak Prof. Dr. KH. Akhmad Mujahidin, M.Ag selaku rektor UIN SUSKA Riau beserta seluruh staf dan jajarannya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Ibu Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.
7. Bapak Mulyono, ST., MT selaku sekretaris jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.
8. Bapak dan Ibu dosen Prodi Teknik Elektro yang telah memberikan bimbingan dan arahan ilmu kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Kakanda Romy Mulyadi, Reski Riandi, Ahmad Wildan, Jefry Yanto Zebua, serta Kakanda dan Adinda Teknik Elektro lainnya yang telah memberikan dorongan kepada penulis.

Semoga bantuan yang telah diberikan baik moril maupun materil mendapat balasan pahala dari TUHAN YANG MAHA ESA, dan sebuah harapan dari penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca semua pada umumnya.

Semua kekurangan hanya datang dari penulis dan kesempurnaan hanya milik TUHAN YANG MAHA ESA, hal ini yang membuat penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan, pengalaman, dan pengetahuan penulis. Untuk itu penulis mengharap kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat positif dan membangun demi kesempurnaan Proposal Tugas Akhir ini.

Pekanbaru, 16 April 2020
Penulis,

JUNAEDI
11555100631

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Halaman
HALAMAN COVER	i
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I: PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-4
1.3. Tujuan Penelitian.....	I-4
1.4. Batasan Masalah.....	I-4
1.5. Manfaat Penelitian.....	I-4
BAB II: LANDASAN TEORI	
2.1. Penelitian Terkait	II-1
2.2. Ip Camera	II-2
2.3. Video Digital	II-3
2.3.1 Frame Rate	II-3
2.3.2 Ubah Video Kedalam Deretan Citra	II-4
2.4. Tanda Nomor Kendaraan	II-4
2.5. Pengenalan Pengolahan Citra	II-5
2.6. Definisi Pengolahan Citra	II-6
2.7. Pre-Processing	II-8
2.7.1 Cropp.....	II-8
2.7.2 Grayscale	II-8
2.7.3 Median Filter	II-8
2.7.4 Filtering Gaussian	II-9
2.7.5 Canny Edge Detection.....	II-9
2.7.6 Dilasi & Erosi.....	II-10
2.7.7 Imsubtract	II-11
2.8. Processing.....	II-11
2.8.1. Konvolusi	II-11

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.8.2.	Histogram	II-12
2.8.3.	Thresholding.....	II-13
2.8.4.	Filling Holes	II-13
2.8.5.	Membersihkan Border Objek	II-14
2.9.	Segmentasi.....	II-14
2.10.	Pengenalan Pola	II-15
2.10.1	Proses Data Latih Pada Template Matching	II-15
2.10.2	Proses Data Uji Algoritma Template Matching	II-17
2.10.3	Algoritma Template Matching	II-18
2.10.4	Pattern Match	II-18
2.10.5	Feature Analysis	II-19
2.10.6	Matching Input Dengan Template.....	II-20
2.10.7	Teori Analisis Algoritma Template Matching	II-21
2.10.8	Penyimpanan Template	II-24
2.11.	GUIDE Matlab	II-25
2.11.1	Window GUIDE.....	II-26
2.11.1.1	Push Button	II-27
2.11.1.2	Toggle Button.....	II-27
2.11.1.3	Radio Button.....	II-27
2.11.1.4	Edit Text dan Static Text.....	II-27
2.11.1.5	Frames	II-27
2.11.1.6	Check Boxes.....	II-27
2.11.1.7	Slider	II-28
2.11.1.8	Pop Menu	II-28
2.11.2	Interaksi Antar Objek Visual (Fungsi GET dan SET)	II-28
2.12.	Konsep Dasar Web	II-29
2.12.1	Web Server	II-29
2.12.2	Web Browser	II-29
2.12.3	PHP	II-30
2.12.4	Local Hosting	II-30
2.12.5	PhpMyAdmin	II-30
2.12.6	MySQL.....	II-30
2.12.7	XAMPP	II-31
2.13.	Flowchart.....	II-31

BAB III: METODE PENELITIAN

4. Usability	II-31
2.14.1 Usability Testing	II-33
BAB III: METODE PENELITIAN	
3.1. Algoritma Template Matching	III-3
3.2. Deskripsi Perancangan Sistem	III-4
3.2.1. Rancang Bangun Video Streaming	III-5
3.2.2. Pengambilan Data Video	III-6
3.2.3. Ekstrak Frame Video	III-8
3.2.4. Mengambil Frame Gambar	III-9
3.2.5. Identifikasi Frame Gambar	III-10
3.2.6. Proses Template Matching	III-11
3.2.7. Mengirim Hasil Ke Database PhpMyAdmin	III-13
3.3. Skenario Teknik Pengambilan Data Identifikasi	III-15
3.3.1. Pengambilan Data Video	III-15
3.3.2. Ekstrak Data Video	III-17
3.4. Identifikasi Frame Video	III-19
3.4.1. Input Citra	III-19
3.4.2. Cropp	III-20
3.4.3. Grayscale	III-21
3.4.4. Median Filter	III-23
3.4.5. Deteksi Tepi Canny	III-24
3.4.6. Dilasi Dan Erosi	III-25
3.4.7. Imsubstract	III-26
3.4.8. Konvolusi	III-26
3.4.9. Histogram	III-27
3.4.10. Thresholding	III-27
3.4.11. Filling Holes	III-29
3.4.12. Bwmorph	III-29
3.4.13. Segmentasi	III-30
3.4.14. Algoritma Template Matching	III-31
3.4.15. Mengirim Hasil Ke Database PhpMyAdmin	III-32
3.5. Perancangan GUIDE Matlab	III-34
3.5.1. Mengatur Layout Komponen GUIDE	III-36
3.5.2. Memprogram Komponen GUIDE	III-37

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5.3.	Mockup GUIDE	III-38
3.6.	Analisa dan Perancangan.....	III-40
3.6.1.	Analisa Proses.....	III-40
3.6.1.1	Pengambilan Data Video	III-40
3.6.1.2	Pre-Processing	III-40
3.6.1.3	Processing.....	III-40
3.6.1.4	Template Matching.....	III-40
3.6.1.5	Fungsi Strcat.....	III-40
3.7.	Perancangan.....	III-41
3.8.	Implementasi	III-41
3.8.1.	Perangkat Keras.....	III-41
3.8.2.	Perangkat Lunak.....	III-41
3.9.	Skenario Pengujian.....	III-41
3.9.1.	Pengambilan Data Video.....	III-42
3.9.2.	Ekstrak Frame Video.....	III-42
3.9.3.	Identifikasi Gambar.....	III-42
3.9.4.	Pengujian Aplikasi Sistem GUI Matlab	III-42
3.9.5.	Pengujian Web Browser.....	III-42
3.9.6.	Analisa Hasil Pengujian Aplikasi Sistem.....	III-43
3.10.	Teknik Analisis Data Kuisisioner	III-43
3.10.1.	Tahap Penelitian.....	III-43
3.10.2.	Instrumen Penelitian.....	III-44
3.10.3.	Uji Validitas	III-44
3.10.4.	Scoring.....	III-45
3.10.5.	Metode Analisis Data	III-46

BAB IV: Analisis Dan Pembahasan

4.1	Pengujian Program Aplikasi Identifikasi Plat Kendaraan Non BM.....	IV-1
4.1.1	Home	IV-1
4.1.2	Pengambilan Data Video.....	IV-1
4.1.3	Ekstrak Frame Video.....	IV-2
4.1.4	Identifikasi Gambar Plat Nomor	IV-5
4.2	Hasil Pengujian Sistem.....	IV-9
4.2.1	Hasil Identifikasi	IV-9
4.2.2	Hasil Akurasi Identifikasi Pada Aplikasi Sistem	IV-27

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.3	Hasil Identifikasi Plat Non BM Pada Web Browser	IV-35
4.3	Pembahasan	IV-39
4.3.1	Pengambilan Data Video	IV-39
4.3.2	Ekstrak Frame Video	IV-39
4.3.3	Pengenalan Gambar	IV-40
	A. Resizing	IV-40
	B. Grayscale	IV-40
	C. Median Filter	IV-40
	D. Deteksi Tepi	IV-41
	E. Dilasi	IV-41
	F. Filling Holes	IV-41
	G. Segmentasi	IV-41
	H. Pelabelan	IV-42
	I. Ekstraksi Ciri	IV-43
	J. Proses Data Latih Citra	IV-43
	K. Algoritma Template Matching	IV-45
	L. Kirim Data Hasil Identifikasi Ke Web Browser	IV-48
4.4	Pengujian Usability Desain Aplikasi Sistem	IV-48
4.4.1	Uji Kualitas Data	IV-48
	A. Uji Validitas Data	IV-48
4.4.2	Rekapitulasi Hasil kuisisioner	IV-49
4.4.3	Analisis Statistik Deskriptif Data Kuisisioner	IV-50

BAB V: Penutup

5	Kesimpulan	V-1
5	Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Cara Kerja IP Camera	II-3
2.2 Rangkaian Pada Video	II-4
2.3 Perbedaan Letak Titik Origin Pada Koordinat Grafik Citra	II-7
2.4 Hubungan Antara Koordinat Pada Citra dan Indeks Larik Pada Komputer	II-7
2.5 Proses Segmentasi	II-15
2.6 Pengenalan Pola	II-15
2.7 Ilustrasi menghitung nilai korelasi Template Matching	II-16
2.8 Proses Pencocokkan Input Dengan Template	II-17
2.9 Simulasi Pattern Match	II-19
2.10 Analisis Fitur Huruf A	II-20
2.11 Perbandingan Template Dengan Input	II-21
2.12 Citra Input	II-21
2.13 Huruf A, Huruf N, Huruf M, Huruf Z	II-22
2.14 Penyimpanan Internal Template	II-25
2.15 Pengenalan GUIDE Matlab	II-26
2.16 Layout GUIDE Matlab	II-28
2.17 Skema Fungsi GET dan SET	II-29
3.1 Flowchart Rencana Sistem	III-2
3.2 Deskripsi Aplikasi Sistem	III-5
3.3 DFD Rancang Bangun Alat Video Streaming	III-6
3.4 Pengambilan Data Video	III-7
3.5 Ekstrak Frame Video	III-8
3.6 Mengambil Frame Gambar	III-9
3.7 Identifikasi Frame Gambar	III-10
3.8 Proses Template Matching	III-12
3.9 Mengirim Hasil Ke Database PhpMyAdmin	III-14
3.10 Skenario Pengambilan Data Video Pagi dan Siang Hari	III-15
3.11 Skenario I Pengambilan Data Malam Hari	III-16
3.12 Skenario II Pengambilan Data Malam Hari	III-17

3.13	Skenario Hasil Pengambilan Data Video	III-18
3.14	Ilustrasi Ekstrak Frame Data Video	III-18
3.15	Flowchart Input Citra	III-19
3.16	Citra Gambar Masukkan	III-20
3.17	Flowchart Proses Pemotongan Citra	III-21
3.18	Proses Cropp Citra	III-21
3.19	Flowchart Proses Grayscale	III-22
3.20	Proses Grayscale Citra	III-23
3.21	Flowchart Proses Grayscale Median Filter	III-23
3.22	Proses Median Filter	III-24
3.23	Flowchart Deteksi Tepi Canny.....	III-24
3.24	Proses Canny.....	III-25
3.25	Proses Dilasi Dan Erosi.....	III-26
3.26	Proses Imbsubtract.....	III-26
3.27	Proses Konvolusi.....	III-27
3.28	Proses Imadjust	III-27
3.29	Flowchart Proses Thresholding.....	III-28
3.30	Proses Thresholding	III-28
3.31	Proses Filling Holes	III-29
3.32	Proses Bwmorph	III-29
3.33	Flowchart Proses Segmentasi.....	III-30
3.34	Proses Segmentasi.....	III-30
3.35	Flowchart Pengenalan Pola Algoritma Template Matching	III-31
3.36	Flowchart Strcat	III-33
3.37	Mockupp Web Browser	III-34
3.38	Diagram Guide Matlab.....	III-35
3.39	Flowchart Guide Matlab	III-36
3.40	File Yang Membentuk GUI Matlab	III-37
3.41	Mockupp Figure GUI Matlab.....	III-39
4.1	Tampilan Home.....	IV-1
4.2	Tampilan IP CAMERA Pada Android.....	IV-2
4.3	Hasil Tampilan Pada Aplikasi GUI.....	IV-2
4.4	Tampilan GUI Untuk Memilih Video.....	IV-3
4.5	Popup Video Berhasil Diektrack	IV-3

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.6	Hasil Ekstrak Frame Video	IV-4
4.7	Tampilan GUI Untuk Menyimpan 1 Frame	IV-4
4.8	Tampilan Folder Frame Video	IV-5
4.9	Tampilan Untuk Membuka Gambar Pada Aplikasi Sistem	IV-5
4.10	Tampilan Dalam Memilih Gambar	IV-6
4.11	Proses Mengcropp Gambar Di Aplikasi Sistem.....	IV-6
4.12	Dataset Dari Hasil Cropp Gambar Asli.....	IV-7
4.13	Hasil Identifikasi Nomor Plat Di Aplikasi GUI.....	IV-8
4.14	Hasil Identifikasi Pada Web Browser	IV-8
4.15	Grafik Kode Plat Non BM Hasil Skenario I dan II.....	IV-38
4.16	Proses Segmentasi.....	IV-42
4.17	Proses Pelabelan.....	IV-42
4.18	Citra Yang Sudah Dilabeling Untuk Dipersiapkan Ekstraksi Ciri.....	IV-43
4.19	Tabel Biner Dari Citra Yang Sudah Dilabeling	IV-43
4.20	Tabel Data Latih Citra Huruf Dan Angka.....	IV-45
4.21	Grafik Skor Rata-Rata Penilaian Learnibility	IV-51
4.22	Grafik Skor Rata-Rata Penilaian Memorability	IV-53
4.23	Grafik Skor Rata-Rata Penilaian Efficiency	IV-54
4.24	Grafik Skor Rata-Rata Penilaian Error	IV-55
4.25	Grafik Skor Rata-Rata Penilaian Satisfaction	IV-56

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Perhitungan Jumlah Operasi Dasar Algoritma Template Matching	II-18
2.2 Nilai Citra Setiap Objek Template	II-22
2.3 Mencari Nilai Error Terkecil.....	II-23
3.1 Skala Likert	III-46
3.2 Klasifikasi Skala Likert.....	III-46
4.1 Pengolahan Data Gambar Hari 1(Pagi).....	IV-9
4.2 Pengolahan Data Gambar Hari 1(Siang).....	IV-10
4.3 Pengolahan Data Gambar Hari 2(Pagi).....	IV-12
4.4 Pengolahan Data Gambar Hari 2(Siang).....	IV-12
4.5 Pengolahan Data Gambar Hari 3(Pagi).....	IV-14
4.6 Pengolahan Data Gambar Hari 3(Siang).....	IV-15
4.7 Pengolahan Data Gambar Hari 4(Pagi).....	IV-16
4.8 Pengolahan Data Gambar Hari 4(Siang).....	IV-17
4.9 Pengolahan Data Gambar Hari 5(Pagi).....	IV-19
4.10 Pengolahan Data Gambar Hari 5(Siang).....	IV-20
4.11 Pengolahan Data Gambar Hari 6(Pagi).....	IV-21
4.12 Pengolahan Data Gambar Hari 6(Siang).....	IV-23
4.13 Pengolahan Data Gambar Hari 7(Pagi).....	IV-24
4.14 Pengolahan Data Gambar Hari 7(Siang).....	IV-26
4.15 Akurasi Pengenalan Karakter Hari 1 (Pagi).....	IV-27
4.16 Akurasi Pengenalan Karakter Hari 1 (Siang).....	IV-28
4.17 Akurasi Pengenalan Karakter Hari 2 (Pagi).....	IV-28
4.18 Akurasi Pengenalan Karakter Hari 2 (Siang).....	IV-29
4.19 Akurasi Pengenalan Karakter Hari 3 (Pagi).....	IV-29
4.20 Akurasi Pengenalan Karakter Hari 3 (Siang).....	IV-30
4.21 Akurasi Pengenalan Karakter Hari 4 (Pagi).....	IV-31
4.22 Akurasi Pengenalan Karakter Hari 4 (Siang).....	IV-31
4.23 Akurasi Pengenalan Karakter Hari 5 (Pagi).....	IV-32
4.24 Akurasi Pengenalan Karakter Hari 5 (Siang).....	IV-32
4.25 Akurasi Pengenalan Karakter Hari 6 (Pagi).....	IV-33
4.26 Akurasi Pengenalan Karakter Hari 6 (Siang).....	IV-33

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.27	Akurasi Pengenalan Karakter Hari 7 (Pagi).....	IV-34
4.28	Akurasi Pengenalan Karakter Hari 7 (Siang).....	IV-34
4.29	Hasil Identifikasi Plat Non BM Skenario I	IV-35
4.30	Hasil Identifikasi Plat Non BM Skenario II.....	IV-36
4.31	Hasil Identifikasi Skenario I,II, Dan III	IV-37
4.32	Hasil Data Kode Plat Non BM Skenario I dan II.....	IV-38
4.33	Hasil Uji Validitas Data Kuisisioner	IV-48
4.34	Rekapitulasi Data Kuisisioner	IV-49
4.35	Persentase Learnability	IV-51
4.36	Persentase Memorability	IV-52
4.37	Persentase Efficiency	IV-53
4.38	Persentase Error	IV-54
4.39	Persentase Satisfaction.....	IV-55
4.40	Rangkuman Hasil Analisis Data Kuisisioner.....	IV-57

DAFTAR RUMUS

	Halaman
(2.1) Merubah Citra Asal ke Grayscale.....	II-8
(2.2) Menentukan Nilai Gradient Filtering Gaussian.....	II-9
(2.3) Menentukan Arah Tepi.....	II-10
(2.4) Fungsi Untuk Mencari Nilai Threshold.....	II-13
(2.5) Fungsi Filling Holes	II-13
(2.6) Fungsi Bwareaopen	II-14
(2.7) Menghitung Nilai Korelasi Template Matching.....	II-16
(2.8) Persamaan Data Uji Template Mempunyai Kecocokkan.....	II-17
(3.1) Analisa Hasil Pengujian Aplikasi Sistem	III-43
(3.2) Uji Validitas.....	III-44
(3.3) Skala Likert.....	III-46
(3.4) Metode Analisis Data.....	III-47

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

BAPENDA
TNKB
Countour
Monokrom
Edge
Pattern
Recognition
Template
Matching
GUI
WWW
HTML
PHP

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

- = Badan Pendapatan Daerah Provinsi
- = Tanda Nomor Kendaraan Bermotor
- = Kontur
- = Citra Biner
- = Tepi
- = Pola
- = Pengakuan
- = Penyimpanan
- = Membandingkan
- = Graphical User Interface
- = World Wide Web
- = Hyper Text Markup Language
- = Hyper Text Preprocessor

UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, transportasi sudah tidak asing lagi. Dikarenakan, memiliki peran penting dalam melancarkan proses sosial dan bisnis yang dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan ekonomi masyarakat Indonesia. Setiap transportasi selalu beroperasi dengan menggunakan jalan aspal/beton, jembatan dan rambu lalu lintas. Transportasi seperti: mobil pribadi, sepeda motor, mini bus, bus antar kota antar provinsi dan truk muatan besar memiliki nomor kendaraan sebagai identitas kendaraan yang telah dikeluarkan pihak kepolisian setiap provinsi yang ada di Indonesia. Setiap wilayah memiliki kode sebagai tanda identitas kendaraan itu berasal, agar memiliki izin untuk beroperasi di jalan raya.

Sesuai UU No.22 Tahun 2009 pemilik kendaraan bermotor wajib mutasi jika kendaraan bermotor yang digunakan terus-menerus lebih dari 3 bulan di luar wilayah kendaraan tersebut diregistrasi[1]. Upaya dalam menertibkan regulasi tersebut, BAPENDA Provinsi Riau masih menggunakan sistem turun kejalan yaitu mencatat nomor polisi yang dilakukan oleh petugas kepolisian dengan melakukan razia kendaraan plat non Riau. Cara ini memiliki kelemahan antara lain proses razia memerlukan anggota dan waktu razia hanya dilakukan 5-7 jam tergantung kondisi cuaca[2].

Menanggapi permasalahan tersebut, BAPENDA Provinsi Riau kesulitan untuk mendapatkan data-data kode plat kendaraan yang melintas di kawasan Provinsi Riau. Pendataan kode plat kendaraan dilakukan terkhusus untuk kendaraan roda empat yang melintas di Provinsi Riau, dikarenakan mempunyai dampak besar terhadap kepadatan lalu lintas. Hasil data kode plat non BM yang melewati kawasan Provinsi Riau nantinya akan membantu pihak BAPENDA Provinsi Riau untuk implementasi awal sistem dalam melakukan pendataan melalui seorang operator[2]. Saat ini teknologi pengolahan citra digital (*image processing*) sangat berkembang seiring dengan kemajuan teknologi. Dengan memanfaatkan teknologi tersebut, maka BAPENDA Provinsi Riau mengharapkan adanya sistem identifikasi kode plat nomor kendaraan, sehingga memudahkan BAPENDA Provinsi Riau dalam menerapkan regulasi tersebut.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Aplikasi sistem dalam bentuk GUI untuk mengidentifikasi dan terkoneksi melalui sebuah IP kamera untuk mengambil data video dengan merekam sebuah kendaraan dan mengekstrak data video. Sebuah frame gambar yang akan diidentifikasi kode plat nomor kendaraan dibantu dengan menggunakan sebuah metode untuk mengenali pola pada obyek gambar, supaya dapat menterjemahkan dalam bentuk teks. *Algoritma template matching* dapat membantu proses pengenalan obyek gambar menjadi teks. Metode pengenalan ini membandingkan *template* dan dihitung berapa banyak titik yang paling sesuai dengan *template*. Algoritma *template matching* banyak digunakan dipenelitian sebelumnya untuk mengenali obyek gambar plat nomor kendaraan serta merupakan metode yang memiliki akurasi cukup baik[3]. *Algoritma template matching* membutuhkan metode untuk mendeteksi bagian tepi untuk menandai setiap pola pada gambar. Metode *canny* merupakan bagian dari *image processing* yang digunakan untuk mendeteksi tepi citra, dikarenakan memiliki akurasi yang tinggi dari operator *edge detection* serta dapat digabungkan dengan operator deteksi tepi lokal, seperti operator *sobel*.

Beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan untuk membantu mengembangkan penelitian ini, Seperti Penelitian yang sudah dilakukan oleh Rendra Pranadipa dkk Tahun 2014 yang berjudul: “Pengenalan Angka Pada Plat Nomor Dengan Metode Template Matching” Pada penelitian ini menjelaskan metode *template matching* dapat digunakan untuk mendeteksi angka pada plat nomor kendaraan dengan membandingkan jumlah-jumlah pixel yang sama antara *template* penyimpanan dengan *template* inputan. Hasil pengujian aplikasi pengenalan angka pada plat nomor kendaraan dengan menggunakan 34 data uji menunjukkan bahwa metode *template matching* dapat menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi[3].

Penelitian berikutnya yang sudah dilakukan oleh Yuandri Trisaputra dkk Tahun 2015 yang berjudul: “Identifikasi dan Pengenalan Citra Plat Nomor Kendaraan dengan Menggunakan Histogram Matching dan Template Matching” Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan pemrosesan citra yang dapat mengenali dan mengidentifikasi plat nomor kendaraan di Indonesia. Hasil dari penelitian ini *histogram matching* berfungsi untuk mengidentifikasi jenis kendaraan sedangkan pengenalan pola dengan *template matching* keduanya memberikan hasil yang sempurna[4].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Penelitian lainnya dilakukan juga oleh Farida Yusuf Tahun 2017 yang berjudul: “Pendeteksian Nomor Polisi Kendaraan Bermotor Berbasis Citra Digital Menggunakan Metode Binerisasi dan Template Matching” penelitian ini menyimpulkan dari keseluruhan rangkaian penelitian yang telah dilakukan bahwa sistem telah berhasil melakukan pengenalan terhadap 50 data uji nomor polisi kendaraan bermotor berbasis citra digital. Kesimpulan dari penelitian ini agar citra dapat dikenal dengan baik, maka disarankan agar pengambilan gambar dalam jarak yang lebih dekat dan menggunakan zooming, supaya hasil kedepannya jauh lebih baik[5].

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Muhammad Gebby Gumelar dkk Tahun 2017 yang berjudul: “Analisis Sistem Pengenalan dan Keamanan Kriptografi Hill Cipher Pada Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Template Matching” penelitian ini menyimpulkan bahwa tingkat intensitas cahaya saat pengambilan data dapat menentukan akurasi pengenalan karakter plat nomor dan total akurasi sebesar 85% [6].

Penelitian juga dilakukan oleh Ivany Sarief dkk Tahun 2019 yang berjudul: “Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Template Matching” penelitian ini menyimpulkan akurasi pendeteksian nomor plat kendaraan berada diatas rata-rata 70%. Penulis mendapatkan informasi mengenai beberapa faktor yang mempengaruhi akurasi rendah, faktor-faktor tersebut diantaranya noise pada gambar pada saat pengambilan gambar serta rendahnya resolusi kamera saat pengambilan gambar[7].

Dari latar belakang yang telah dijabarkan untuk mendapatkan data plat nomor kendaraan akan dilakukan *identifikasi* plat nomor kendaraan, supaya BAPENDA dapat mempermudah menerapkan regulasi tersebut dalam kurun waktu yang telah ditetapkan BAPENDA Provinsi Riau. Penulis akan menghubungkan IP CAMERA ke *aplikasi sistem* dan dirancang di *guide matlab* yang nantinya dapat mengolah frame gambar plat nomor kendaraan dengan memanfaatkan proses *image processing* menggunakan metode *canny edge detection* dan *algoritma template matching* dan hasil pendataan plat nomor kendaraan dapat ditampilkan pada *web browser*, dan disimpan atau ditampilkan pada *database phpmyadmin*.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana cara merancang aplikasi sistem untuk melakukan identifikasi kode plat Non BM yang melintas di Provinsi Riau menggunakan metode *canny edge detection* dan *algorithm template matching* berbasis guide matlab dan web browser?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah merancang aplikasi sistem yang dapat mengidentifikasi kode plat kendaraan supaya pihak BAPENDA dapat mendata dari hasil identifikasi kode plat nomor kendaraan yang melintas di Provinsi Riau.

1.4 Batasan Penelitian

Supaya pembahasan penelitian ini tidak melebar luas, dari itu penulis perlu membuat batasan masalah. Hal ini dilakukan supaya penelitian ini mencapai hasil yang diharapkan, yaitu:

1. Proses pengolahan citra dilakukan pada plat nomor kendaraan roda empat.
2. Plat nomor kendaraan yang diidentifikasi adalah plat nomor yang berwarna hitam.
3. Frame gambar berupa citra dengan format jpeg.
4. Hasil penelitian hanya bisa mengidentifikasi data frame pada pagi dan siang hari.
5. Aplikasi sistem dibantu sebuah aplikasi IP CAMERA pada sistem android.
6. Aplikasi sistem dibantu oleh operator yang telah ditetapkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil setelah melakukan penelitian ini yaitu:

1. Memberikan kemudahan BAPENDA untuk menerapkan regulasi UU No.22 Tahun 2009
2. Dapat mengurangi aktifitas sistem razia kendaraan plat non BM yang melintas di Provinsi Riau.
3. Untuk mengembangkan wawasan dan menambah pengetahuan tentang *image processing* dalam membuat sebuah sistem yang bermanfaat.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Perancangan untuk identifikasi kode plat non BM penulis memiliki referensi dari beberapa buku, jurnal dan penelitian sebelumnya yang berguna sebagai masukan dan ide untuk pembuatan skripsi ini:

Modifikasi Metode Template Matching pada OCR Untuk Meningkatkan Akurasi Deteksi Plat Nomor Kendaraan (Khairi Ibnutama dkk, 2019). Pada penelitian yang dilakukan oleh Khairi Ibnutama dkk pada tahun 2019 disimpulkan dalam meningkatkan akurasi untuk mendeteksi plat nomor kendaraan menggunakan algoritma template matching dengan meningkatkan nilai ambang pada saat penghapusan derau yang bersumber dari debu, kotoran, bias, dan refleksi cahaya dikatakan berhasil meningkatnya akurasi sebanyak 4,4% dari implementasi sebelumnya[8].

Implementasi Algoritma Canny dalam Pengenalan Wajah menggunakan Antarmuka GUI Matlab (Intan Dwi Kurniawati, 2017). Pada Penelitian yang telah dilakukan oleh Intan Dwi Kurniawati pada tahun 2017 dirancang salah satu aplikasi untuk mendeteksi tepi canny untuk pengenalan wajah (Face Recognition). Face Recognition atau pengenalan wajah adalah salah satu jenis pengenalan pola atau biasa disebut pattern recognition. Pengenalan ini dapat dilakukan dengan sumber input data. Database galeri wajah disiapkan terlebih dahulu yang akan digunakan sebagai input data. Tujuan dari deteksi wajah adalah untuk melokalisasi wajah berdasarkan image(gambar). Deteksi tepi Canny dapat diaplikasikan untuk pengenalan wajah. Operator Canny dapat mendeteksi tepi dengan jelas. Untuk mendapatkan hasil gambar deteksi tepi Canny, dilakukan perhitungan nilai gradien dan arah orientasi yang meliputi arah horizontal dan vertikal. Melakukan double thresholding (low dan high). GUI (Graphical User Interface) dapat digunakan sebagai antarmuka (interface) sehingga mempermudah user untuk menjalankan script program yang telah dibuat pada Matlab[9].

Pengolahan Citra Digital Deteksi Tepi Untuk Membandingkan Metode Sobel, Robert dan Canny (Putu Teguh Krisna Putra, 2014). Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Putu Teguh Krisna Putra pada tahun 2014 menyimpulkan aplikasi pengolahan citra digital deteksi tepi mendapatkan analisis dari beberapa percobaan yang dilakukan bahwa metode Canny dapat melakukan perhitungan deteksi tepi dengan sempurna dibandingkan dengan metode Robert dan Sobel. Pada hasil konversi Canny terlihat jelas tepi dan batas-batas pada citra output sangat jelas terlihat[10].

Wisnu Wurti Tahun 2016 yang berjudul: “Implementasi Kamera CCTV Dengan Menggunakan Kamera Android” Pada penelitian ini menjelaskan suatu sistem monitoring yang dapat melakukan *streaming* video dengan *smartphone android*. Hasil pengujian aplikasi telah berhasil melakukan monitoring dengan menggunakan *smartphone android* yang dikelola dengan aplikasi *ip webcam* pada server *smartphone android* tersebut, sehingga dapat memaksimalkan fungsi dari *smartphone android* yang selama ini belum maksimal[11].

Ire Puspa Wardhani Tahun 2016 yang berjudul: “Algoritma Ekstraksi Video Berdasarkan Analisis Histogram” Pada penelitian ini menggunakan 1 detik video terdapat 25 *frame* yang ekstraksi video ini dilakukan untuk pengolahan video berikutnya. Hasil dari penelitian ini terlihat bahwa pentingnya mengekstraksi *frame* dengan menggunakan analisis ruang warna dengan pendekatan *histogram warna*[12].

2.2 IP Camera

IP Camera adalah CCTV (*closed-circuit television*) kamera yang menggunakan *Internet Protokol* untuk mengirimkan data gambar dan sinyal kendali atas *fast ethernet link*. Dengan demikian, *ip camera* juga sering disebut sebagai kamera jaringan. *Ip camera* yang terutama digunakan dengan cara yang sama seperti analog televisi sirkuit tertutup. Sejumlah *ip camera* biasanya ditempatkan bersama-sama dengan perekam video digital (DVR) atau jaringan perekam video (NVR) untuk membentuk sistem pengawasan video. *Ip camera* merupakan perkembangan dari CCTV yang membedakannya dengan CCTV biasa adalah setiap kamera memiliki *ip* sendiri sehingga kita bisa memilih kamera mana yang ingin dilihat.

Teknologi *ip camera* ini sangat sederhana dengan menggabungkan rongga *ethernet* yang dihubungkan ke sistem jaringan, perangkat ini langsung dapat digunakan. Bahkan

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pada beberapa teknologi *ip camera* sudah dimungkinkan untuk menggunakan nirkabel karna teknologi nirkabel memiliki *bandwidth* agar dapat mengalirkan aliran tayangan video digital[11].



Gambar 2.1 Cara Kerja IP Camera[11]

2.3 Video Digital

Pada dasarnya video didefinisikan sebagai suatu rangkaian citra digital yang tersusun berdasarkan waktu, video memiliki 3 dimensi karna dua dimensi yang pertama adalah barisan dan kolom pada setiap citrannya, sedangkan dimensi ketiga adalah waktu urutan *framennya*. Satu buah citra pada video dikenal sebagai *frame*.

Video digital terdiri dari urutan *frame*. Jika *frame* yang ditampilkan pada layar cukup cepat, maka akan mendapatkan kesan gambar yang bergerak. Alasannya adalah mata manusia tidak dapat membedakan *frame-frame* yang bergerak dengan sangat cepat sebagai *frame-frame* yang terpisah. Belum ada jumlah standar *frame* per detik, di Amerika Utara jumlah *frame* yang umum adalah 25 *frame per detik*.

Beberapa karakteristik yang dapat mempengaruhi kualitas dari suatu video antara lain resolusi dimensi, kuantisasi atau kedalaman bit, dan *frame rate*[12].

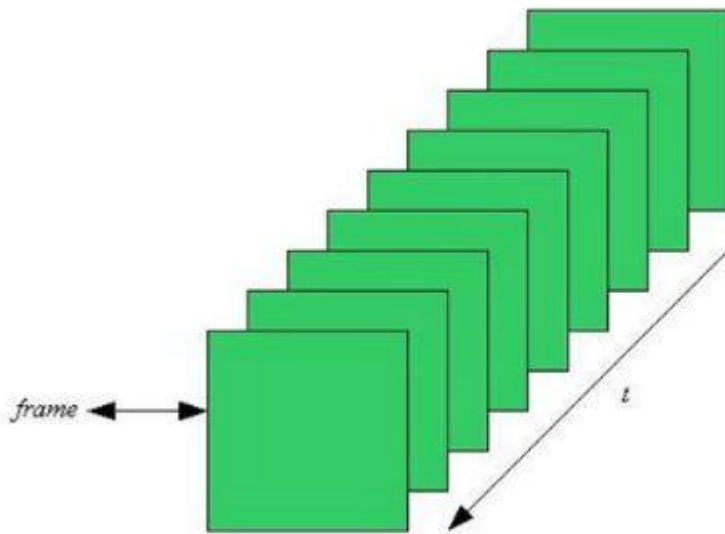
2.3.1 Frame Rate

Frame rate menyatakan banyaknya *frame* yang bergerak tiap detik. Semakin banyak *frame* yang bergerak tiap detiknya maka semakin bagus kualitas video. *Frame rate* dinyatakan dalam *frame per second* (fps). Ada dua karakteristik yang berkaitan dengan *frame rate*, yaitu kehalusan gerakan (*smooth motion*) dan kilatan (*flash*). Untuk mendapatkan gerakan yang halus, video digital setidaknya harus menampilkan *frame*

sekitar 25 *frame per second*. Apabila *frame rate* kurang dari 20 *frame per second* biasanya akan memunculkan kilatan *flash*[12].

2.3.2. Ubah Video Kedalam Deretan Citra

Dalam sebuah video didapatkan *frame per second* (fps). Yang mana dalam satu detik video tersebut terdapat beberapa frame. Misalkan pada sebuah video dengan *frame rate per second* = 15 dan durasi video tersebut adalah 10 detik, maka didapatkan total *frame* pada sebuah video tersebut adalah 150. Jadi terdapat 150 deretan citra pada video yang berdurasi 10 detik dengan *frame per second* 15. Berikut pada Gambar 2.2 Rangkaian pada video sehingga didapatkan citra[12].



Gambar 2.2 Rangkain Pada Video[12]

2.4 Tanda Nomor Kendaraan

Merupakan salah satu bentuk identitas pada kendaraan yang resmi dikeluarkan oleh Pihak Kepolisian. Bentuk identitas kendaraan ini berupa potongan plat aluminium yang diberikan warna putih yang memiliki nomor seri yakni susunan huruf dan angka berbeda pada setiap kendaraan. Proses pembuatan plat nomor kendaraan ini menggunakan aluminium dengan ketebalan satu milimeter dan ukuran untuk kendaraan bermotor roda 2 dan roda 3 adalah 275 x 110 mm, sedangkan untuk kendaraan bermotor roda 4 atau lebih adalah 430 x 135 mm. Terdapat lis putih di sekeliling plat yang guna memperjelas area plat

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kendaraan. Pada sudut kanan atas dan sudut kiri bawah terdapat tanda khusus (security mark), cetakan lambang Polisi Lalu Lintas, sedangkan pada sisi sebelah kanan dan sisi sebelah kiri ada tanda khusus cetakan "DITLANTAS POLRI" (Direktorat Lalu Lintas Kepolisian RI) yang merupakan hak paten pembuatan TNKB oleh Polri dan TNI[13].

2.5 Pengenalan Pengolahan Citra

Pada dasarnya indera yang dimiliki oleh manusia adalah peralatan sensor alami yang paling canggih. Indera mata manusia dapat mengenali bentuk obyek, telinga dapat mengenali suara, sedangkan alat perasa (lidah) seseorang dapat membedakan rasa. Ketika mata melihat sesuatu, saraf otak langsung bekerja untuk merekam obyek yang telah dilihat, otak akan bekerja untuk merekam ciri-ciri obyek. Indera yang lain, urutan pengenalannya serupa dengan proses indera mata.

Pada dasarnya proses-proses tersebut merupakan proses pembelajaran. Semakin sering kita melihat suatu obyek yang sebelumnya pernah kita lihat, maka semakin cepat kita dapat mengenali obyek tersebut, ini artinya semakin banyak data yang kita gunakan untuk pelatihan, maka semakin cerdas ketika kita melakukan pengenalan. Ketika ada orang memanggil kita, walaupun tanpa melihatnya, kita sudah dapat menduga siapa yang memanggil kita walaupun tanpa melihatnya, kita sudah dapat menduga siapa yang memanggil, karena pada memori kita telah tersimpan ciri suara orang tersebut.

Kita dapat mengenali wajah seseorang, karena sebelumnya telah melihat orang tersebut. Semakin sering kita melihat, maka semakin tidak asing wajah seseorang tersebut. Semakin sering kita melihat, maka semakin tidak asing wajah seseorang tersebut. Frekuensi bertemu dengan seseorang tersebut sebenarnya merupakan proses pembelajaran yang tidak pernah kita sadari. Manusia mampu menyimpan ciri-ciri banyak obyek yang jumlahnya sangat besar. Presepsi visual manusia tersebut kemudian dikembangkan untuk membangun suatu sistem kecerdasan. Mulai dari obyek, mengolah obyek, mengekstrak ciri-ciri obyek yang telah dilihat sampai mengenalnya[14].

2.6 Definisi Pengolahan Citra

Sebuah pixel adalah sample dari pemandangan yang mengandung intensitas citra yang dinyatakan dalam bilangan bulat. Sebuah citra adalah kumpulan piksel-piksel yang disusun dalam larik dua-dimensi. Indeks baris dan kolom (x,y) dari sebuah piksel dinyatakan dalam bilangan bulat. Piksel (0,0) terletak pada sudut kiri atas pada citra, indeks x bergerak ke kanan dan indeks y bergerak ke bawah. Konversi ini dipakai merujuk pada cara penulisan larik yang digunakan dalam pemrograman komputer.

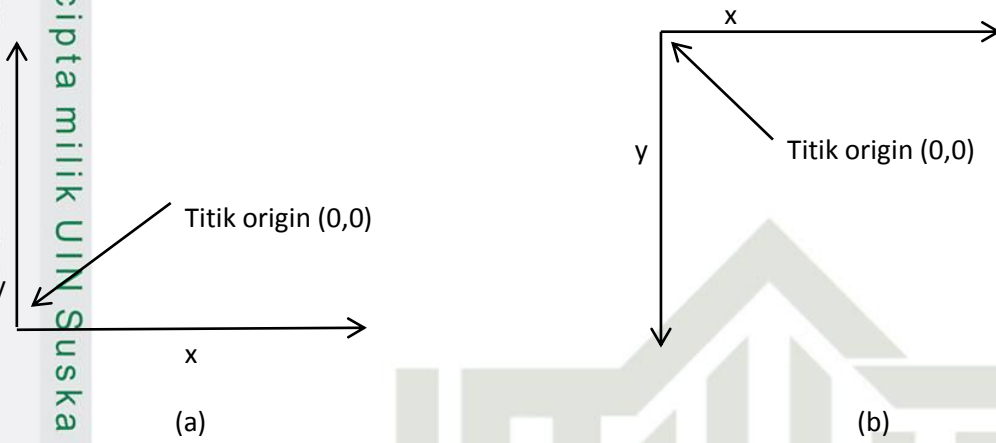
Hal yang berlawanan untuk arah vertikal berlaku pada kenyataan dan juga pada sistem grafik dalam matematika yang sudah lebih dulu dikenal. Gambar 2.2 memperlihatkan perbedaan kedua sistem ini. Hubungan antara kordinat citra dan indeks larik untuk citra yang bersangkutan dapat dilihat pada Gambar 2.3. pada contoh ini citra ditunjukkan dalam bentuk diagram berupa kumpulan segi-empat dengan sisi-sisi yang sama. Ini disebut *square tessellation*, sebuah teknik yang umum digunakan dalam menggambarkan bagaimana citra digital terbentuk. Selain bujur sangkar, bentuk lain seperti segitiga, segienam atau yang lainnya dapat saja digunakan untuk merangkai citra, akan tetapi bentuk segiempat dan bujur sangkar adalah yang paling sederhana dan mudah dipahami. Hal ini tidak menimbulkan masalah karena *tessellation* hanyalah teknik visualisasi dari citra yang tersimpan dalam memori komputer sebab kenyataannya didalam komputer memori yang berisi data intensitas. Citra tidak terletak berdampingan seperti pada teknik *tessellation*. Hal ini yang lebih penting adalah bagaimana kita mengakses setiap piksel sebagai unit terkecil dari citra yang disimpan dalam memori komputer sehingga operasi atau manipulasi pada citra dapat dilakukan seperti kita memanipulasi kotak-kotak pada citra yang terbentuk dari hasil *tessellation*[15].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

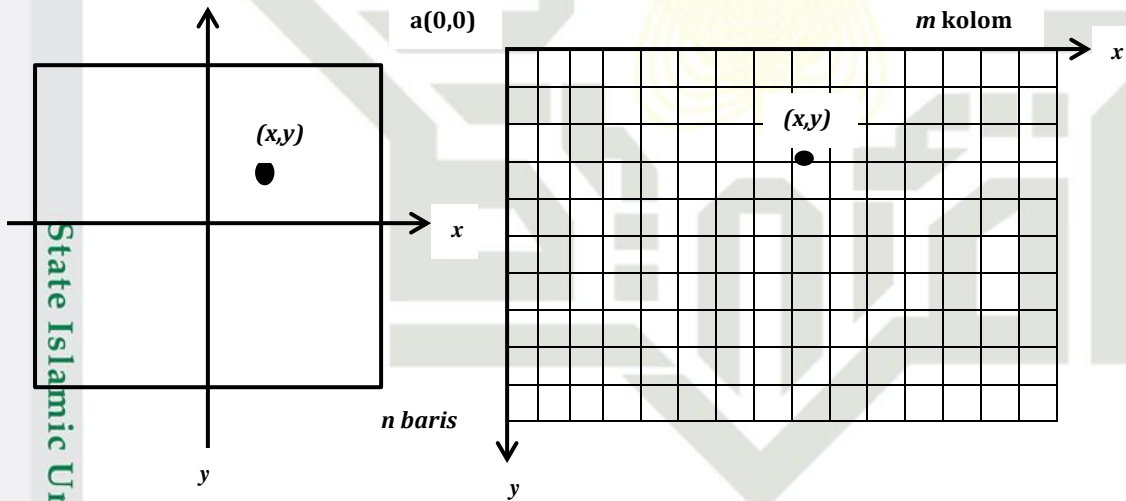
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.3 Perbedaan letak titik *origin* pada kordinat grafik dan pada citra; (a) kordinat pada grafik matematika, (b) kordinat pada citra[15].



Gambar 2.4 Hubungan antara koordinat pada citra dan indeks larik pada komputer untuk menyimpan data[15].

2.7 Pre-Processing

Langkah awal pengolahan citra pada tahap *pre-processing*, bertujuan untuk memperbaiki citra asli sehingga menghasilkan citra yang lebih baik untuk diproses ke tahap *processing*. Tahap *pre-processing* yaitu untuk memperbaiki citra plat nomor kendaraan bermotor. Berikut proses tahapan *pre-processing*:

2.7.1. Cropp

Cropp atau pemotongan citra bertujuan untuk memangkas atau membuang sisi gambar yang tidak diperlukan supaya menghasilkan gambar plat nomor kendaraan yang sesuai dengan koordinat yang diperlukan. Pemotongan gambar akan membuang 2 koordinat, yaitu koordinat atas bawah dan koordinat kiri dan kanan[15].

2.7.2. Grayscale

Citra Grayscale merupakan citra digital yang hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap pixelnya, dengan kata lain nilai bagian RED = GREEN = BLUE. Nilai tersebut digunakan untuk menunjukkan tingkat intensitas. Warna yang dimiliki adalah warna hitam, keabuan, dan putih. Tingkat keabuan disini merupakan warna abu dengan berbagai tingkatan dari hitam hingga mendekati putih. Citra grayscale berikut memiliki kedalaman warna 8 bit (256 kombinasi warna keabuan)[15].

Pengubahan dari citra asli ke bentuk grayscale menggunakan rumus seperti berikut:

$$I = \frac{R+G+B}{3} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

- I = Nilai intensitas citra grayscale
- R = Nilai intensitas warna merah dari citra asal
- G = Nilai intensitas warna hijau dari citra asal
- B = Nilai intensitas warna biru dari citra asal

2.7.3 Median Filter

Filter ini Bekerja dengan menggantikan nilai tengah dari piksel yang dicakup oleh area filter dengan sebuah nilai tengah (median) setelah diurutkan terlebih dahulu dari yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

terkecil ke yang terbesar. Biasanya ukuran filter adalah ganjil karena akan memberikan poros tengah, sehingga akan lebih mudah dalam mengolah citra[16].

Dalam merancang median filter, ada beberapa hal yang harus dipersiapkan terlebih dahulu:

1. Siapkan matriks yang akan diolah. Bila matriks berisi citra, maka jadikan citra tersebut menjadi citra grayscale atau abu-abu agar yang didapat hanya 1 matriks intensitas saja.
2. Siapkan matriks yang NOL yang ukurannya sama persis dengan citra yang akan diolah. Matriks ini nantinya akan berisi nilai-nilai intensitas dari citra asli yang sudah diolah terlebih dahulu.

2.7.4. Filtering Gaussian

Sebelum citra diproses untuk mendeteksi tepi, terlebih dahulu citra melewati tahapan *filtering*. Filter *gaussian* merupakan teknik awal pada deteksi tepi melalui metode *canny*, yang berfungsi untuk mengurangi noise pada tepi. Proses *filtering* dapat mencegah munculnya deteksi tepi palsu yang disebabkan dari noise. Maka dari itu, *filter gaussian* diterapkan untuk memperbaiki hasil akhir deteksi tepi dan memperhalus gambar. Berikut ketetapan matriks dari *filtering gaussian* berukuran 5x5 untuk menentukan nilai *gradient* dan menghubungkan setiap tepi pada citra:

$$B = \frac{1}{159} \begin{bmatrix} 2 & 4 & 5 & 4 & 2 \\ 4 & 9 & 12 & 9 & 4 \\ 5 & 12 & 15 & 12 & 5 \\ 4 & 9 & 12 & 9 & 4 \\ 2 & 4 & 5 & 4 & 2 \end{bmatrix} * A. \dots\dots\dots (2.2)$$

Filter *gaussian* berbentuk matriks 5x5 adalah ukuran yang sudah ditentukan. Semakin besar ukurannya, semakin rendah sensitivitas detektor terhadap *noise*[16].

2.7.5 Canny Edge Detection

Metode *canny* dapat mendeteksi tepian yang sebenarnya dengan tingkat kesalahan minimum. Dengan kata lain, operator *canny* didesain untuk menghasilkan citra tepian yang optimal. Berikut *algoritma* tepi *canny*:[16].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Menghilangkan derau yang ada pada citra dengan mengimplementasikan filter Gaussian. Proses ini akan menghasilkan citra yang tampak sedikit buram. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan tepian citra yang sebenarnya. Bila tidak dilakukan maka garis-garis halus juga akan dideteksi sebagai tepian.

4. Melakukan deteksi tepi dengan salah satu operator deteksi tepi seperti Roberts, Prewitt, atau Sobel dengan melakukan pencarian secara horizontal (G_x) dan secara vertikal (G_y).

5. Menentukan arah tepian yang ditemukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\theta = \arctan \left(\frac{G_x}{G_y} \right) \dots\dots\dots (2.3)$$

Selanjutnya membagi ke dalam 4 warna sehingga garis dengan arah berbeda dan memiliki warna yang berbeda. Pembagiannya adalah 0 – 22,5 dan 157,5 – 180 derajat berwarna kuning, 22,5 – 67,5 berwarna hijau, dan derajat 67,5 – 157,5 berwarna merah.

4. Memperkecil garis tepi yang muncul dengan menerapkan *nonmaximum suppression* sehingga menghasilkan garis tepian yang lebih ramping.
5. Langkah terakhir adalah binerisasi dengan menerapkan nilai *thresholding*.

Setelah proses grayscale dan median filter dilakukan, maka tahap selanjutnya untuk mendeteksi tepi menggunakan metode *canny*. Pada proses ini bertujuan untuk mendeteksi garis tepi yang ada pada gambar plat nomor kendaraan yang membatasi dua wilayah citra dengan memiliki tingkat kecerahan yang berbeda. Metode *canny* ini memiliki fungsi penting dalam penelitian ini, dikarenakan untuk mempermudah mendeteksi tepi citra *grayscale*, sesuai dengan pemilihan parameter-parameter konvolusi yang akan dilakukan.

2.7.6 Dilasi & Erosi

Dilasi merupakan proses penggabungan titik background yang bernilai 0 menjadi bagian titik objek yang bernilai 1, berdasarkan elemen struktur yang digunakan. Jika A dan B adalah anggota Z^2 , dilasi antara A dan B dinyatakan $A \oplus B$ dan didefinisikan dengan: $A \oplus B = \{z \mid (B)_z \cap A \neq \emptyset\}$. Erosi merupakan kebalikan dari dilasi, yang dimana erosi adalah mengecilkan atau menipiskan obyek citra biner. Erosi dapat dianggap sebagai operasi *morphological filtering* dimana detail citra yang lebih kecil dari strel akan di *filter*

(dihilangkan) dari citra. Jika A dan B himpunan dalam Z^2 , erosi A oleh B dinyatakan dengan $A \ominus B$, didefinisikan sebagai berikut: $A \ominus B = \{z | (B)_z \subseteq A\}$ [15].

2.7.7 Imsubtract

Imsubtract merupakan fungsi matlab untuk operasi penambahan atau pengurangan piksel suatu citra. Operasi ini dapat dilakukan dengan fungsi $y = f(x)$. Pada setiap nilai piksel pada citra, x adalah nilai piksel (input) dan $f(x)$ adalah nilai piksel output. Operasi ini memetakan nilai piksel dengan domain 0-255 pada kodomain yang sama [15].

2.8 Processing

Pengolahan citra pada tahap *processing*, citra akan di proses ke tahap *filtering*. Filtering merupakan tahap perbaikan citra dari *pre-processing*. Berikut tahapan proses processing yang akan dilakukan:

2.8.1 Konvolusi

Konvolusi adalah satu proses *filtering image* yang sering dilakukan pada proses pengolahan gambar. Proses konvolusi dilakukan dengan menggunakan matriks yang biasa disebut mask yaitu matriks yang berjalan sepanjang proses dan digunakan untuk menghitung nilai representasi lokal dari beberapa piksel pada gambar.

Operasi konvolusi dilakukan perpixel dan untuk setiap pixel dilakukan operasi perkalian dan penjumlahan, sehingga memerlukan komputasi yang besar. Jika citra berukuran $N \times N$ dan kernel $m \times m$, maka jumlah perkalian dalam orde $N^2 m^2$. Contoh, jika citra 512×512 dan kernel 16×16 maka ada sekitar 32 juta perkalian, tidak cocok untuk proses *realtime*. Suatu cara mengurangi waktu komputasi adalah *mentransformasi* citra dan kernel ke dalam domain frekuensi.

Penapisan (*filtering*) termasuk pengolahan lokal yaitu dalam transformasinya melibatkan:

1. Nilai-nilai piksel tetangganya.
2. Nilai-nilai suatu sub-citra yang memiliki dimensi yang nilai suatu sub-citra memiliki dimensi yang sama. Sub-citra ini dikenal sebagai *filter, mask, kernel, template, atau window*. Nilai dalam sub-citra tidak disebut sebagai nilai intensitas pixel, tetapi sebagian koefisien.

Konvolusi bisa dinyatakan dalam matriks. Tiap elemen matriks penapisanya berupa koefisien konvolusi operasi menggeser kernel pixel per pixel dan hasil disimpan dalam matriks baru[16].

2.8.2 Histogram

Histogram adalah *grafik* yang menunjukkan distribusi dari intensitas sebuah gambar *histogram* dari sebuah gambar digital. Manipulasi dari *histogram* dapat digunakan secara efektif untuk *image enhancement* (peningkatan kualitas dari gambar).

Ada 3 macam *histogtam processing*:

1. Histogram *equalization* bertujuan untuk mengubah intensitas suatu gambar menjadi sebuah gambar dengan nilai *histogram* yang relatif sama disetiap levelnya.
2. Histogram *matching (specification)* hampir sama dengan *histogram equalization*, hanya saja pada *histogram matching*, dapat ditentukan sendiri bentuk dari histogram yang akan dihasilkan. *Histogram equalization* dan *histogram matching* dilakukan pada seluruh bagian dari gambar.
3. *Local enhancement* merupakan proses *histogram equalization* atau *histogram matching* yang dilakukan pada bagian atau daerah kecil pada gambar.

Histogram bisa dihasilkan dari beberapa nilai dimana nilai tersebut masing-masing bersesuaian dengan objek-objeknya dalam suatu citra yang dipunyai. Untuk memperbaiki setiap objek atau meningkatkan kontras citra. Kontras menyatakan suatu sebaran terang dan gelap pada suatu citra. Pada umumnya citra dikelompokkan dalam kontras rendah ditandai dengan sebagian besar komposisi citranya terang atau sebagian besar gelap. Citra dengan kualitas rendah dapat diperbaiki kualitasnya dengan operasi perenggang kontras/imadjust. Algoritma perenggang kontras adalah sebagai berikut[16]:

1. Cari atas bawah pengelompokkan pixel dengan cara memindai histogram dari nilai keabuan terkecil ke nilai skala abu-abu terbesar (0 sampai 255) untuk menentukan pixel pertama yang melebihi nilai ambang pertama yang telah ditetapkan.
2. Cari batas atas pengelompokkan pixel dengan cara scan histogram dari nilai sinar skala nilai terbesar dari nilai ambang batas yang telah ditentukan.
3. Pixel-pixel yang berada dibawah nilai ambang pertama diberi nilai 0, sedangkan pixel-pixel yang berada diatas nilai ambang kedua diberi nilai 255.

harapkan. Fungsi yang diterapkan pada *threshold* sebagai berikut:[15].

$$\dots\dots\dots (2.4)$$

Jika (x,y) adalah border f lainnya (2.5)

II- 13

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.8.5 Membersihkan Border Objek

Aplikasi Rekontruksi lain yang berguna adalah menghilangkan objek yang menyentuh border citra. Kunci dalam aplikasi ini adalah memilih merker dan mask citra yang tepat untuk mendapatkan efek yang diharapkan. Dalam kasus ini digunakan citra sebagai mask dan merker citra F_m didefinisikan sebagai berikut:

$$F_m(x, y) = \frac{f(x, y)}{0} \text{ Jika } (x, y) \text{ adalah border } f \text{ lainnya} \quad (2.6)$$

Fungsi yang digunakan untuk melakukan prosedur ini secara otomatis adalah fungsi *bwareopen* dengan sintaks $g = \text{bwareaopen}(f, \text{conn})$ dimana f adalah citra input dan g adalah hasilnya. Nilai untuk conn dapat diberi nilai 100 atau 500. Fungsi ini menekan struktur yang lebih terang dari pada sekitarnya dan yang cenderung ke citra[16].

2.9 Segmentasi

Segmentasi gambar adalah pemisahan obyek yang satu dengan obyek yang lain dalam suatu gambar. Ada 2 macam segmentasi, yaitu *full segmentation* dan *partial segmentation*. *Full segmentation* adalah pemisahan suatu obyek secara individu dari background dan diberi label pada tiap-tiap segmen sedangkan *partial segmentation* adalah pemisahan sejumlah data yang disimpan hanya data yang dipisahkan saja untuk mempercepat proses selanjutnya.

Segmentasi membagi citra kedalam sejumlah region atau obyek. Level untuk pembagian tergantung pada masalah yang diselesaikan. Maka segmentasi seharusnya berhenti ketika obyek yang diinginkan dalam aplikasi telah terisolasi. *Algoritma segmentasi citra* umumnya didasarkan nilai intensitas, diskontinuitas dan similaritas. Dalam kategori pertama, pendekatannya adalah memecah atau memilih citra berdasarkan perubahan kasar dalam intensitas, seperti tepi dalam citra[16].

Proses segmentasi merupakan tahapan awal penting dalam memproses pengenalan pola karakter pada plat nomor kendaraan. Metode yang dipakai pada proses *segmentasi* adalah *segmentasi berdasarkan batas wilayah* (tepi dari obyek). Pada citra biner, batas antara obyek dengan latar belakang terlihat jelas. *Pixel* obyek berwarna hitam dan putih dimodelkan sebagai segmen garis. Penelusuran batas wilayah dianggap sebagai pembuatan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

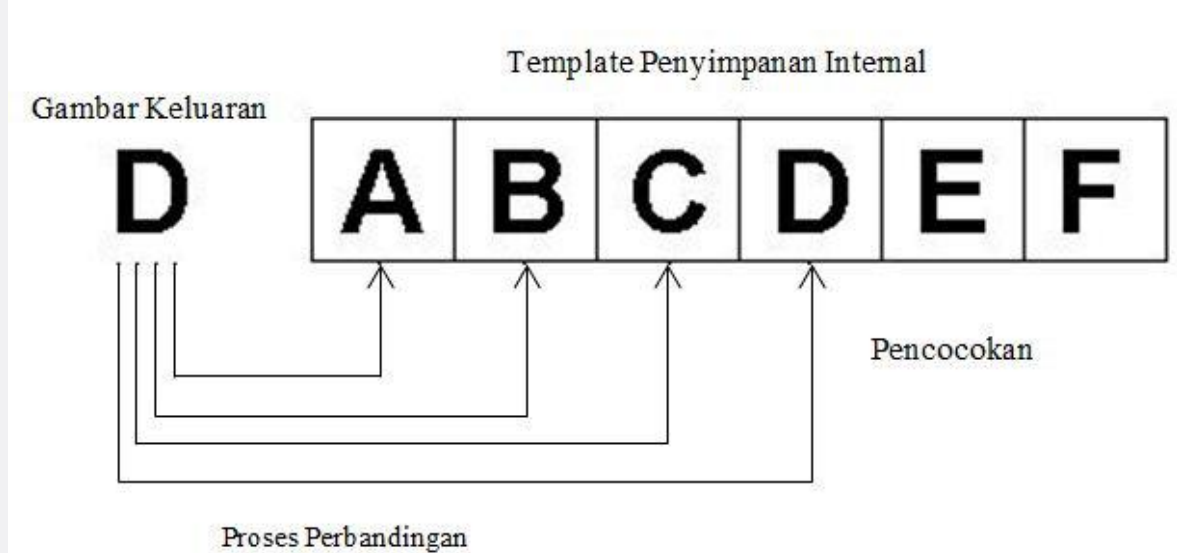
rangkaiannya keputusan untuk bergerak lurus, belok kiri, atau belok kanan seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.5:



Gambar 2.5 Proses Segmentasi

2.10 Pengenalan Pola

Pengenalan pola pada gambar merupakan pengulangan bentuk umum pada suatu atau sekelompok obyek dalam ruang. Berikut gambaran *algorithm template matching* sebagai metode pengenalan pola untuk menemukan gambaran pada penelitian ini:[16].



Gambar 2.6 Pengenalan Pola

2.10.1 Proses Data Latih Pada Template Matching

Template matching merupakan proses mencari suatu objek (*template*) pada keseluruhan objek yang berada dalam suatu citra. Template dibandingkan dengan keseluruhan objek tersebut dan bila *template* cocok (cukup dekat) dengan suatu objek yang belum diketahui pada citra tersebut maka objek tersebut ditandai sebagai *template*. Tingkat kesesuaian antara citra masukan (*input*) dan citra *template* bisa ditentukan dengan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menghitung nilai *error* terkecil. *Template* dengan nilai *error* paling kecil merupakan *template* yang paling sesuai dengan citra input yang akan akan dibandingkan[16].

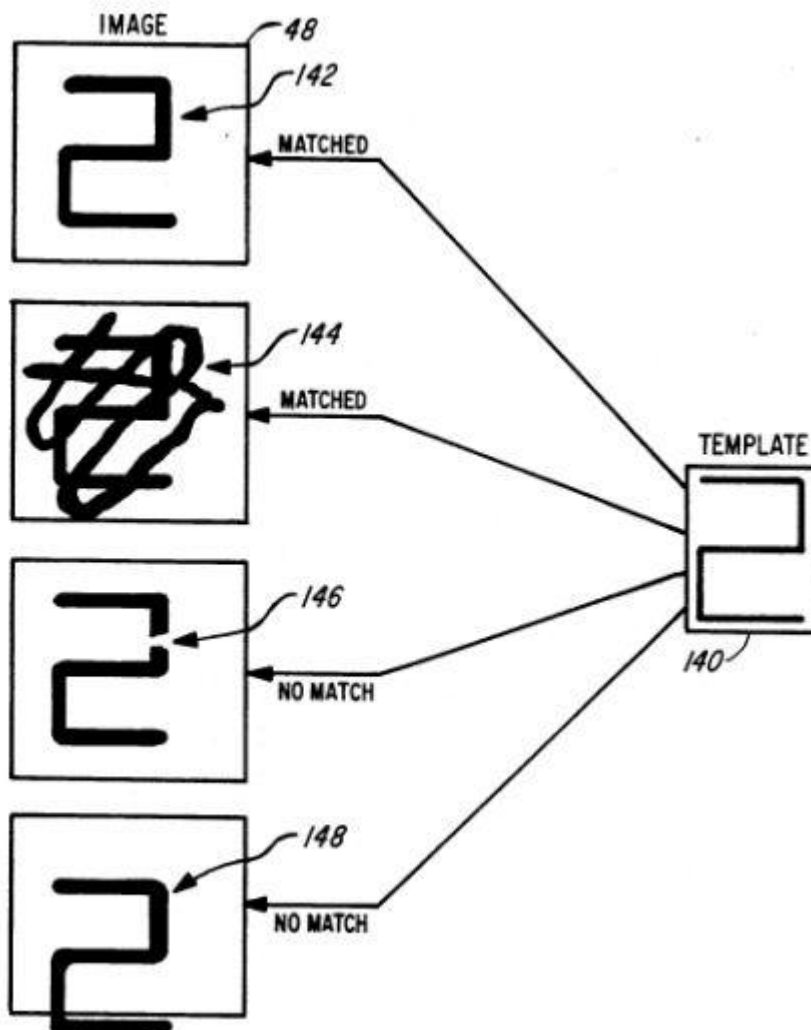
Tingkat kesesuaian antara citra masukkan dari citra *template* bisa dihitung berdasarkan nilai *error* terkecil dengan menggunakan persamaan (2.7)

$$\min e = \sum (x,y) \in W (I_{x,y} - T_{x,y})^2 \quad \dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

I = adalah pola pixel citra masukkan yang akan dibandingkan.

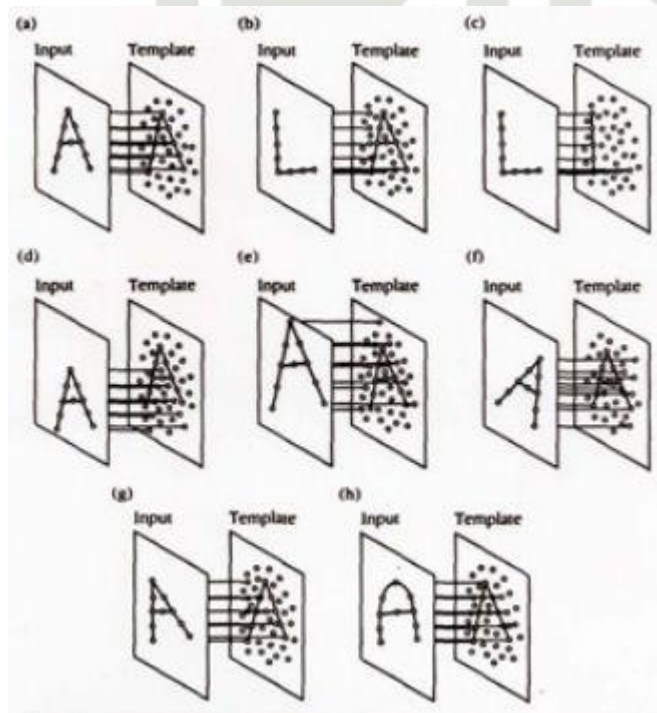
T= adalah pola pixel citra template.



Gambar 2.7 Ilustrasi menghitung nilai korelasi *template matching*[16].

2.10.2 Proses Data Uji Algoritma Template Matching

Pengenalan pola dengan menggunakan metode *template matching* dilakukan dengan cara membandingkan citra input dengan citra *template*. Citra masukan dihitung berdasarkan banyaknya titik yang sesuai dengan citra *template*. Pixel citra biner ditelusuri mulai dari kiri atas hingga ke kanan bawah dengan pixel berwarna hitam akan direpresentasikan dengan nilai 1, sedangkan pixel citra yang berwarna putih akan direpresentasikan dengan nilai 0. Berikut gambaran citra input mencocokkan dengan *template* penyimpanan[16]:



Gambar 2.8 Proses Pencocokan Input Dengan Template[16].

$$D(m,n) = \sum_j \sum_k [f(j,k) - T(j-m,k-n)]^2 \quad \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan :

$f(j,k)$ = menyatakan citra tempat objek

$t(j,k)$ = menyatakan citra *template*

$D(m,n)$ = menyatakan jarak antara *template* dengan objek

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada umumnya ukuran *template* jauh lebih kecil dari ukuran citra dan *template* dikatakan mempunyai kecocokkan dengan objek *database* pada citra bila $D(m,n) = 0$ kemudian dicetak karakter sebagai hasil keluaran.

2.10.3 Algoritma Template Matching

Algoritma *template matching* membutuhkan proses pemetaan intensitas *pixel* citra karakter yang akan dikenali dari perhitungan nilai *error* dan pencarian nilai *error* minimum. Operasi dasar yang dilakukan pada *algoritma template matching* adalah sebagai berikut[16]:

- a. Nilai intensitas pixel 0 sebagai warna putih dan nilai 1 sebagai warna hitam.
- b. Pemetaan intensitas pixel. pemetaan ini dilakukan satu kali saat citra karakter akan dikenali.
- c. Melakukan perhitungan pencocokkan dengan *template* penyimpanan dengan persamaan.
- d. Menemukan nilai *error* terkecil dari perhitungan untuk pengakuan *template*.
- e. Jika nilai *error* terkecil ditemukan akan melakukan penyimpanan.
- f. Nilai akurasi *error* terkecil akan dicetak sebagai output *template*.

Tabel 2.1 Perhitungan Jumlah Operasi Dasar *Algoritma Template Matching*[16].

No	Operasi Dasar	Jumlah Iterasi
1	Pemetaan Pixel	1 kali
2	Perhitungan nilai <i>error</i> minimum	n kali
3	Pencarian nilai <i>error</i> terkecil	n kali
Total		2n+1

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah operasi dasar algoritma *template matching* pada tabel 2.1, maka kompleksitas algoritma *template matching* adalah $2n+1$.

2.10.4 Pattern Match

Pattern match adalah sebuah teknik dalam analisa data otomatis yang biasanya dilakukan pada komputer. Dimana sekelompok sifat karakteristik dari suatu obyek yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tidak diketahui dibandingkan dengan satu set sifat karakteristik dari suatu obyek yang diketahui untuk menentukan identitas atau klasifikasi yang tepat dari obyek yang tidak diketahui.

Pattern match berfungsi menjalankan suatu sistem pencocokkan bentuk antara gambar template dengan gambar hasil segmentasi. Maka sebelum melakukan *pattern match* harus mempunyai template terlebih dahulu, sehingga sistem dapat berjalan dengan baik[16].

Data Hasil Segmentasi :

B	M	4	9	3	1	O	M
---	---	---	---	---	---	---	---

Template Penyimpanan :

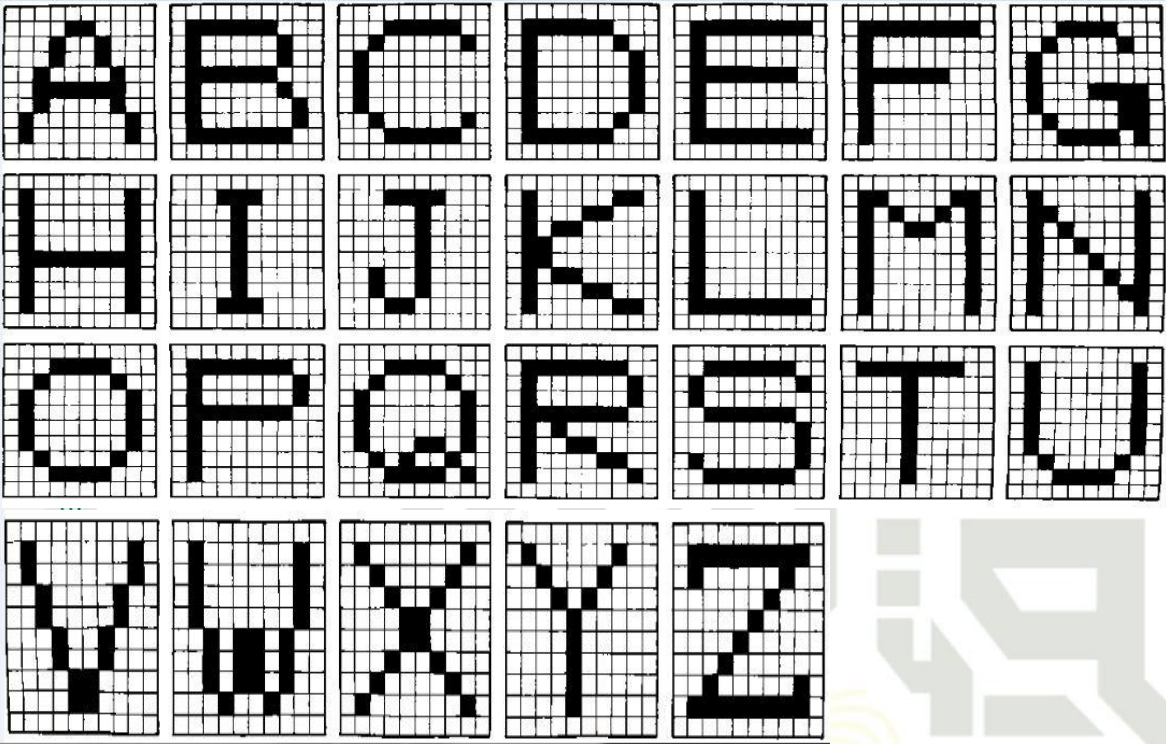
A	B	C	D	E	F	G	H
I	J	K	L	M	N	O	P
Q	R	S	T	U	V	W	X
Y	Z	1	2	3	4	5	6
7	8	9	0				

Gambar 2.9 Simulasi Pattern Match[16]

2.10.5 Feature Analysis

Analisis fitur merupakan bagaimana cara mengenali bentuk suatu pola yang nantinya akan di bandingkan dengan *template*. Analisis untuk pola yang berbeda dapat memiliki fitur yang sama, maka dari itu akan dilakukan tahap fitur analisis untuk mengetahui bentuk dalam mengenali pola[16].

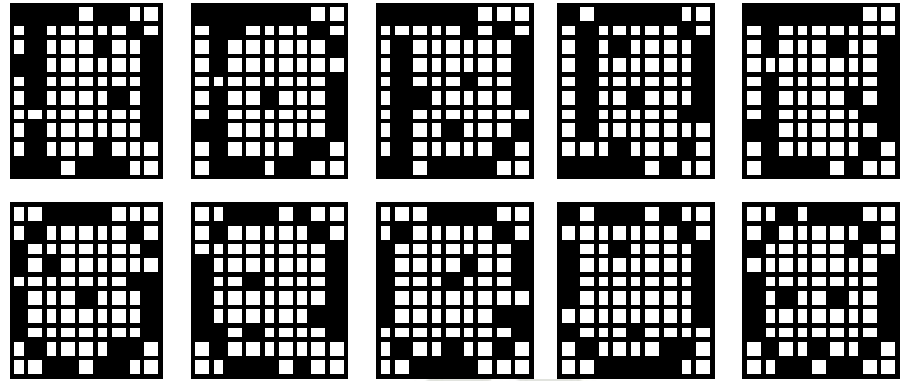
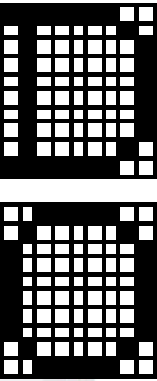
Hak Cipta Uinmaungi Udaang-Udaang



Gambar 2.10 Analisis Fitur Huruf A[16]

2.10.5 Matching Input Dengan Template

Matching input dengan *template* merupakan definisi penting dari *template matching*. Dikarenakan, untuk menemukan nilai ciri dengan tingkat akurasi yang tinggi sehingga memutuskan bahwa huruf itu sesuai dengan *template*. Misalkan huruf O dan D kedua huruf tersebut memiliki bentuk fitur dengan kemiripan yang tinggi. Gambar 2.11 dapat memberikan contoh simulasi dalam bentuk *matriks*, sebagai berikut:



Gambar 2.11 Perbandingan Template Dengan Input

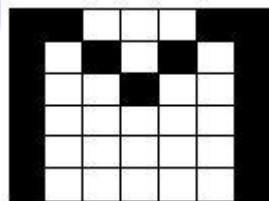
Dari contoh gambar 2.11 merupakan bentuk simulasi bagaimana cara *input* menemukan obyek yang sesuai dengan dengan penyimpanan *template*, obyek yang memiliki nilai dengan akurasi yang tinggi akan menentukan obyek yang sesungguhnya. Dengan penyimpanan *template* gambar sebelah kiri akan dicocokkan dengan *input* yang ada dan dihitung tingkat kecocokanya dengan gambar sebelah kanan, gambar yang memiliki tingkat *akurasi* tinggi dengan penyimpanan *template* akan terpilih sebagai obyek yang sebenarnya[16].

2.10.7 Teori Analisis Algoritma Template Matching

Analisis untuk mengenal bentuk huruf dalam citra digital, terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan, antara lain[16]:

1. Citra masukan harus dirubah ke dalam biner.
2. Melakukan pemisahan huruf/angka pada citra.
3. Menentukan resolusi huruf/angka pada *template*.

Untuk melakukan proses bagaimana cara kerja pengenalan *template* dengan data masukan atau data *input* dengan mecocokkan beberapa *template*, sebagai berikut:

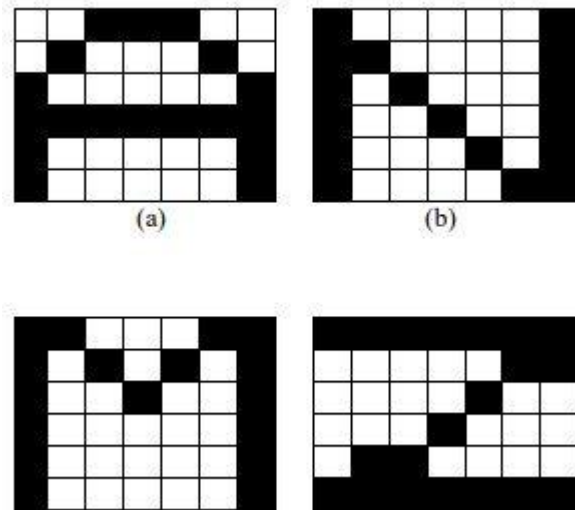


Gambar 2.12 Citra Input

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Secara kasat mata manusia bisa mengenali bahwa citra pada Gambar 2.12 bahwa itu huruf M, tetapi komputer harus melakukan proses pengenalan huruf tersebut dengan penyimpanan pada *template matching*. Berikut beberapa bentuk data penyimpanan *template*:



Gambar 2.13 (a) huruf A, (b) huruf N, (c) huruf M, (d) huruf z [16]

Dari Gambar 2.13 terdapat nilai piksel dari citra diambil dan didapat dan dijelaskan pada Tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2.2 Nilai citra setiap objek *template*

Karakter	Nilai
A	0011100
	0100010
	1000001
	1111111
	1000001
	1000001
N	1000001
	1100001
	1010001
	1001001

Hak Cipta Ditindungi Undang-Undang

1 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1 1	1 1 0 0 0 1 1 1 0 1 0 1 0 1 1 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1	1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1
--------------------------------	--	--

Dengan melakukan hasil dari perhitungan *error* menggunakan persamaan (2.7) dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Mencari nilai *error* terkecil[16]

Karakter	Nilai
	$(0-1)^2 + (0-1)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2 +$ $(0-1)^2 + (1-0)^2 + (0-1)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (1-0)^2 + (0-1)^2 +$ $(1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 +$ $(1-1)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (1-1)^2 +$ $(1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 +$ $(1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 = 19$
	$(1-1)^2 + (0-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (1-1)^2 +$ $(1-1)^2 + (1-0)^2 + (0-1)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 +$ $(1-1)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (0-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 +$

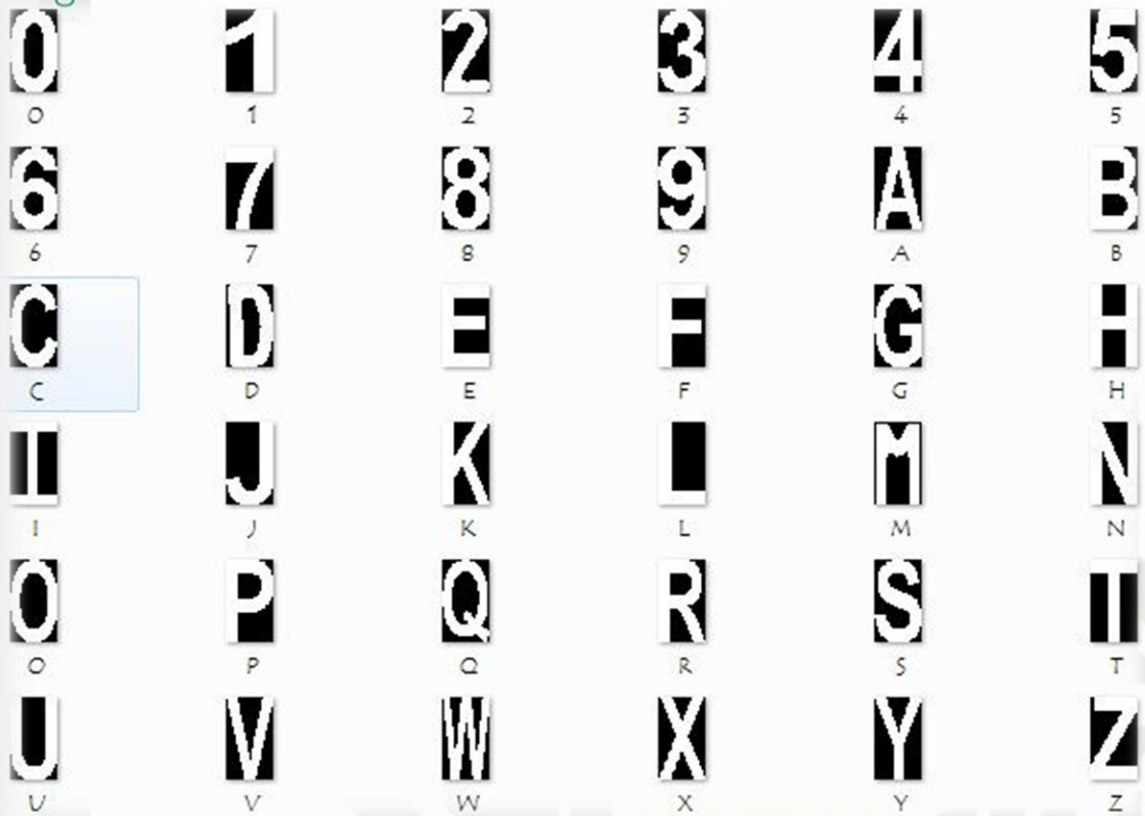
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	$(1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 +$ $(1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 +$ $(1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (1-1)^2 = 10$
	$(1-1)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 +$ $(1-1)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 +$ $(1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 +$ $(1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 +$ $(1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 +$ $(1-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 = 0$
	$(1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 +$ $(0-1)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (1-0)^2 + (1-1)^2 +$ $(0-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 +$ $(0-1)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 +$ $(0-1)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 +$ $(1-1)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (1-1)^2 = 24$

Dari hasil perhitungan *error* yang telah dilakukan didapatkan bahwa nilai terkecil adalah 0, nilai *error* 0 menentukan bahwa itu huruf M. Sedangkan karakter lain memiliki nilai *error* tinggi, dengan demikian dapat dilihat bahwa dengan menggunakan *template matching*, komputer dapat mengenali huruf didalam citra digital dengan baik[16].

2.10. Penyimpanan Template

Template Matching berjalan, bila mana proses input sesuai dengan *template memori*. Penyimpanan *template* pada data gambar bersifat alphanumeric yang diambil dari gambar angka 0-9 dan huruf A-Z dengan total keseluruhannya ada 36 jenis. Huruf dan angka ini setiap gambar diambil dari plat nomor kendaraan yang tulisannya mengikuti standar yang telah ditetapkan. Semua Penyimpanan gambar *template* resize ukurannya dengan dimensi 24x42 pixel dalam format bmp dan di simpan di suatu folder file. Fungsi dari *memori template* sama seperti *database*, agar saat sistem deteksi plat nomor kendaraan proses pengenalan dengan mencocokkan karakter input dengan *memori template* memberi



Gambar 2.14 Penyimpanan Internal Template

2.11 GUIDE Matlab

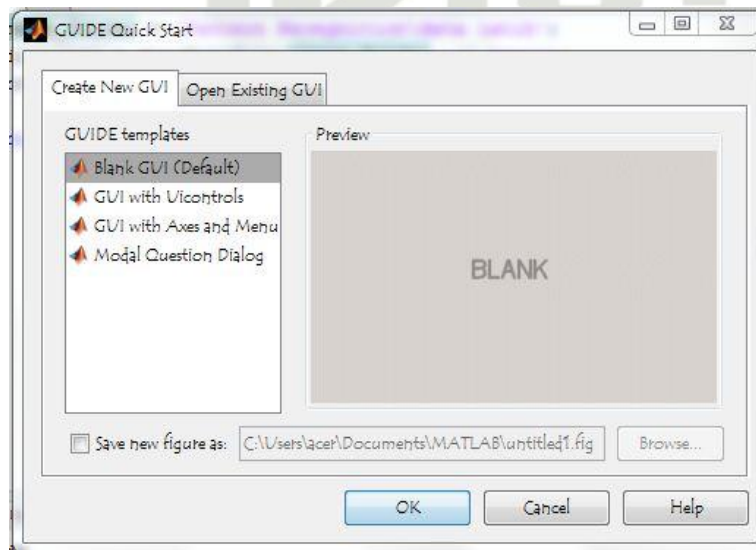
GUIDE atau GUI builder merupakan sebuah graphical user interface (GUI) yang dibangun dengan obyek grafik seperti tombol (button), kotak teks, slider, menu dan lain-lain. Aplikasi yang menggunakan GUI umumnya lebih mudah dipelajari dan digunakan karena orang yang menjalankannya tidak perlu mengetahui perintah yang ada dan bagaimana kerjanya. Sampai saat ini, jika kita membicarakan pemrograman berorientasi visual, yang ada di benak kita adalah sederetan bahasa pemrograman, seperti visual basic, Delphi, visual C++, visual Fox Pro, dan lainnya yang memang didesain secara khusus untuk itu. Matlab merintis ke arah pemrograman yang menggunakan GUI dimulai dari versi 7, yang terus disempurnakan sampai sekarang (Matlab7).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

GUI Matlab mempunyai kelebihan tersendiri dibandingkan dengan bahasa pemrograman lainnya, diantaranya:

1. GUI Matlab banyak digunakan dan cocok untuk aplikasi-aplikasi berorientasi sains, sehingga banyak peneliti dan mahasiswa menggunakan GUI Matlab untuk menyelesaikan riset atau tugas akhirnya.
2. GUI Matlab mempunyai fungsi built-in yang siap digunakan dan pemakai tidak perlu repot membuatnya sendiri.
3. Ukuran file, baik FIG-file maupun M-file, yang dihasilkan relatif kecil.
4. Kemampuan grafisnya cukup andal dan tidak kalah dibandingkan dengan bahasa pemrograman lainnya[17].



Gambar 2.15 Pengenalan GUIDE Matlab

2.11.1 Window GUIDE

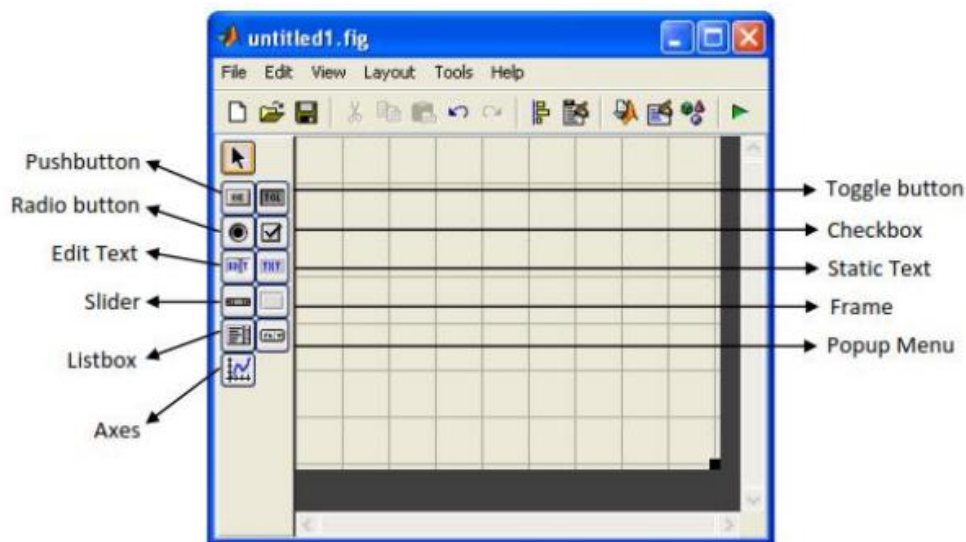
GUI menyediakan beberapa layout yang fungsinya untuk menambahkan fitur pada aplikasi yang akan dibuat sesuai kebutuhan, seperti: select, push button, toggle button, radio button, check boxes, edit text, static text, slider, frames, list boxes, popup menu, active control, button group, panel, dan axes. Untuk meletakkan semua kontrol pada layout editor hanya tinggal mengaturnya melalui property inspector. Semua kontrol pada GUI dapat dimunculkan pada layout dengan cara mengklik kiri kontrol yang diinginkan untuk diletakkan ke figure. Adapun penjelasan fungsi masing-masing layout adalah sebagai berikut[18]:

2.11.1.7 Slider

Slider berfungsi untuk memasukkan inputan nilai yang tidak menggunakan keyboard, tatapi dengan cara menggeser slider secara vertical maupun horizontal ke nilai yang diinginkan. Dengan menggunakan slider ini akan lebih fleksibel dalam melakukan pemasukan nilai data karena kita dapat mengatur sendiri nilai max, nilai min, serta sliderstep.

2.11.1.8 Popup Menu

Popup menu sangat bermanfaat ketika ingin memberi sebuah pilihan tanpa jarak, tidak seperti radiobutton yang hanya berguna menampilkan daftar pilihan yang didefinisikan pada String Property ketika mengklik tanda panah pada aplikasi dan memiliki fungsi yang sama seperti radio button. Ketika tidak dibuka, popup menu hanya menampilkan satu item yang menjadi pilihan pertama pada String Property.



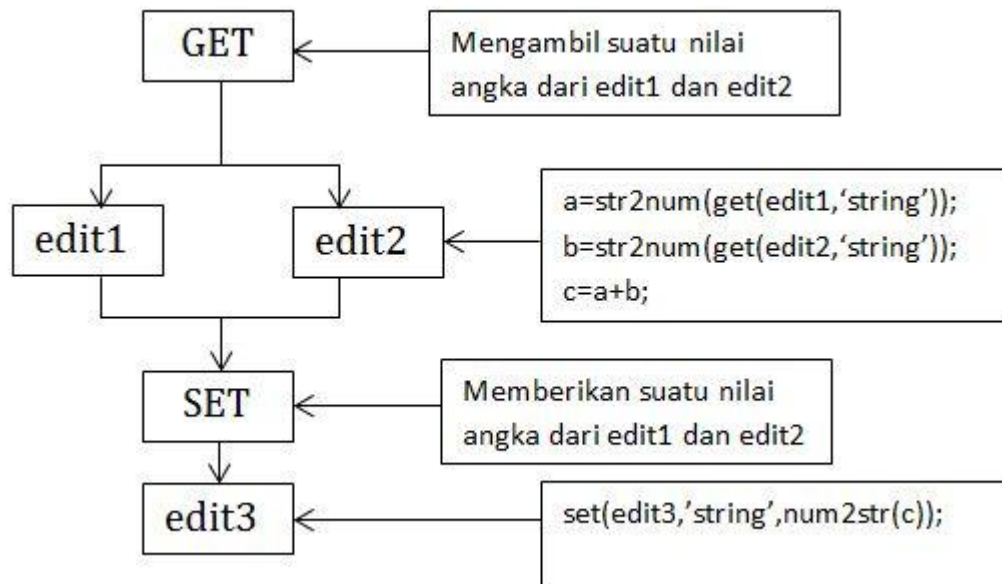
Gambar 2.16 Layout GUIDE Matlab[18]

2.11.2 Interaksi Antar Objek Visual (Fungsi Get dan Set)

Pemrograman window berfungsi untuk mengambil nilai properti dari suatu obyek dan menggunakannya untuk mengisi nilai properti pada objek lain. Metode interaksi antar objek visual dalam pemrograman MATLAB adalah kunci kedua untuk pemrograman window. MATLAB menyediakan dua buah fungsi untuk itu, yaitu **get** dan **set**. Fungsi **get**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

untuk mengambil nilai properti dari suatu obyek, fungsi ini dapat dipadukan dengan fungsi konversi *string* ke *numeric* atau sebaliknya sesuai kebutuhan pengolahan datannya[18].



Gambar 2.17 Skema Fungsi GET dan SET[18].

2.12 Konsep Dasar Web

Untuk menyempurnakan sistem ini, penulis membuat suatu perancangan sebuah sistem informasi dan dibutuhkan sebuah sistem berbasis web. Konsep awal dalam pembuatan website ini penulis mendesain website sedemikian rupa, dengan memiliki kerangka yang dibagi menjadi 3 bagian yaitu header yang berisi tulisan, logo dan content. Tampilan website ini memiliki 2 bagian, yaitu web server dan web browser, penjelasannya sebagai berikut:[19]

2.12.1 Web Server

Suatu komputer dan software yang menyimpan serta mendistribusikan data ke komputer client melalui internet yang meminta (request) informasi tersebut. Adapun contoh dari software webserver diantaranya Apache, IIS ,Japache server dll

2.12.2 Web Browser

Suatu program aplikasi yang beroperasi untuk melakukan proses request dari server dan menampilkannya sehingga informasi bisa diakses. Contoh Browser IE, Mozilla Firefox, Netscape Navigator.

2.12.3 PHP

PHP (akronim dari PHP: *Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman yang berfungsi untuk membuat *website* dinamis maupun aplikasi web. Berbeda dengan HTML yang hanya bisa menampilkan konten statis, PHP bisa berinteraksi dengan *database*, *file* dan *folder*, sehingga membuat PHP bisa menampilkan konten yang dinamis dari sebuah *website*. Blog, Toko *Online*, CMS, Forum, dan *Website Social Networking* adalah contoh aplikasi web yang bisa dibuat oleh PHP. PHP adalah bahasa *scripting*, bukan bahasa tag-based seperti HTML. PHP termasuk bahasa yang *cross-platform*, ini artinya PHP bisa berjalan pada sistem operasi yang berbeda-beda (Windows, Linux, ataupun Mac). Program PHP ditulis dalam *file plain text* (teks biasa) dan mempunyai akhiran “.php”[19].

2.12.4 Local Hosting

Sebelum web dipublikasikan ke luar, sebaiknya dalam tahap awal web yang sedang dikembangkan tidak disimpan di server yang tersambung ke internet. Maka, solusinya adalah membuat komputer pribadi kita sebagai server lokal. Untuk dapat membuat komputer menjadi sebuah server lokal dibutuhkan aplikasi seperti XAMPP (untuk Windows) atau MAMP (untuk Mac). Setelah proses instalasi XAMPP, jalankan dua service yang diperlukan sebuah website, yaitu service Apache dan MySQL. Apache merupakan aplikasi yang berjalan secara background (atau disebut juga service) di dalam sistem operasi sebagai server untuk keperluan local hosting, sedangkan MySQL adalah service yang berjalan untuk keperluan database[19].

2.12.5 PhpMyAdmin

Phpmyadmin adalah suatu aplikasi open source yang berbasis web. Aplikasi ini dibuat menggunakan program PHP. Fungsi aplikasi ini adalah untuk mengakses database MySQL (Nugroho (2013:1)).

2.12.6 MySQL

MySQL adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi web yang menggunakan database sebagai sumber dan pengolahan datanya.

MySQL merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun database yang sering digunakan di lingkungan linux. MySQL merupakan *software open source*, selain di lingkungan linux juga tersedia di lingkungan windows.

Hak Cipta Dituliskan Oleh UIN Suska Riau

2.12. XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak system operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. XAMPP merupakan tool yang menyediakan paket perangkat lunak ke dalam satu buah paket. Dengan menginstall XAMPP maka tidak perlu lagi melakukan instalasi dan konfigurasi web server Apache, PHP dan MySQL secara manual. XAMPP akan menginstallasi dan mengkonfigurasikannya secara otomatis untuk anda atau auto konfigurasi[20].

2.13 Flowchart

Flow Chart merupakan bagan (chart) yang menunjukkan alir (flow) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. Flow Chart disusun dengan simbol-simbol. Simbol ini dipakai sebagai alat bantu menggambarkan proses didalam program[21].

2.14 Usability

Usability berasal dari kata *usable* yang secara umum berarti dapat digunakan dengan baik. Sesuatu dapat dikatakan berguna dengan baik apabila kegagalan dalam penggunaannya dapat dihilangkan atau diminimalkan serta memberi manfaat dan kepuasan kepada pengguna. Dalam interaksi antara manusia dengan komputer, usability atau juga bisa disebut “*ketergunaan*” berkaitan dengan kemudahan dan keterbacaan informasi sekaligus pengalaman *navigasi* yang *user-friendly*. Pembahasan mengenai *interface* (antarmuka) yang *user-friendly* biasanya digunakan untuk halaman website atau *software* perangkat lunak (*software*) agar dapat digunakan secara lebih efisien, mudah, dan memberikan pengalaman yang menyenangkan.

Usability adalah tingkat kualitas dari sistem yang mudah dipelajari, mudah digunakan dan mendorong pengguna untuk menggunakan sistem sebagai alat bantu positif dalam menyelesaikan tugas. Dalam konteks ini, yang dimaksud sebagai sistem adalah perangkat lunak. Usability dapat juga diartikan sebagai suatu ukuran, dimana pengguna dapat mengakses fungsionalitas dari sebuah sistem dengan efektif, efisien dan memuaskan dalam mencapai tujuan tertentu.

Nielsen (2012) mendefinisikan usability sebagai sebuah kualitas yang mengkaji dan mengukur kemudahan tampilan yang digunakan oleh pengguna. The international standard

(ISO 2006) mendefinisikan usability sebagai peningkatan sebuah produk yang digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan tertentu seperti, efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna. Usability mengacu pada *user experience* (pengalaman pengguna) ketika berinteraksi kepada sebuah produk atau sistem, termasuk website, perangkat lunak, *devices*, atau aplikasi (Usability.gov 2014). Nielsen (2012) menjabarkan usability ke dalam lima indikator utama, yaitu[22]:

1. Learnability Indikator yang mengukur seberapa mudah pengguna menyelesaikan tugastugas yang harus dikerjakan selama menggunakan website. learnability dapat diukur dari dua hal, yang pertama kemampuan pengguna dalam menyelesaikan sebuah tugas serta lama waktu yang digunakan untuk menyelesaikan sebuah tugas.
2. Efficiency Indikator yang mengukur kecepatan dan ketepatan pengguna dalam mengakses suatu sistem. Ada 12 cara yang dapat dilakukan untuk mengukur indikator efisiensi diantaranya waktu yang diperlukan untuk mengerjakan aktivitas (time), waktu yang diperlukan pengguna untuk menyelesaikan satu aktivitas (time completion rate), waktu yang diluangkan pengguna dalam satu aktivitas atau pada halaman tertentu (time in mode), input rate seperti memasukkan kata dengan benar dalam hitungan menit, dan sebagainya.
3. Memorability Indikator ini mengukur seberapa jauh ingatan pengguna setelah mengakses sebuah sistem. Memorability biasanya memerlukan penelitian dalam jangka waktu yang panjang.
4. Errors Indikator yang mengukur berapa banyak kesalahan pengguna dalam menggunakan sistem. Perhitungan errors dapat dilakukan dengan banyaknya jumlah errors yang dilakukan pengguna selama melakukan satu aktivitas, jumlah kesalahan dalam menjalankan serangkaian tugas, jumlah aktivitas yang dilakukan dengan benar dan sejenisnya.
5. Satisfaction Indikator yang mengukur seberapa puas pengguna dengan website yang mereka gunakan. Perhitungan satisfaction dapat diukur dengan menggunakan standar kuesioner usability, sebagai contoh Questionnaire for User Satisfaction (QUIS), Software Usability System (SUS), dan lain-lain. Selain itu dapat dilakukan perhitungan dengan melihat satisfaction with the

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

interface, context-dependent questions, before use, during use, ease of use, dan sejenisnya.

2.14.1. Usability Testing

Pengujian usability adalah sebuah pendekatan evaluasi usability yang paling mudah dan mendasar. Ini akan membantu Anda menentukan bagaimana untuk memperbaiki desain (Nielsen, 2014). Menurut Nielsen (2012), pengujian usability secara mendasar dilakukan sebagai berikut[22]:

1. Mendapatkan beberapa pengguna representatif sebagai responden, seperti pelanggan untuk sebuah situs e-commerce atau karyawan untuk intranet.
2. Meminta pengguna untuk melakukan sebuah scenario tugas-tugas untuk dilakukan.
3. Memperhatikan apa yang pengguna lakukan, ketika mereka berhasil, dan ketika mereka memiliki kesulitan dengan antarmuka pengguna.

Usability testing merupakan salah cara untuk mengevaluasi suatu produk atau layanan yang diujikan kepada target pengguna yang sesuai.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

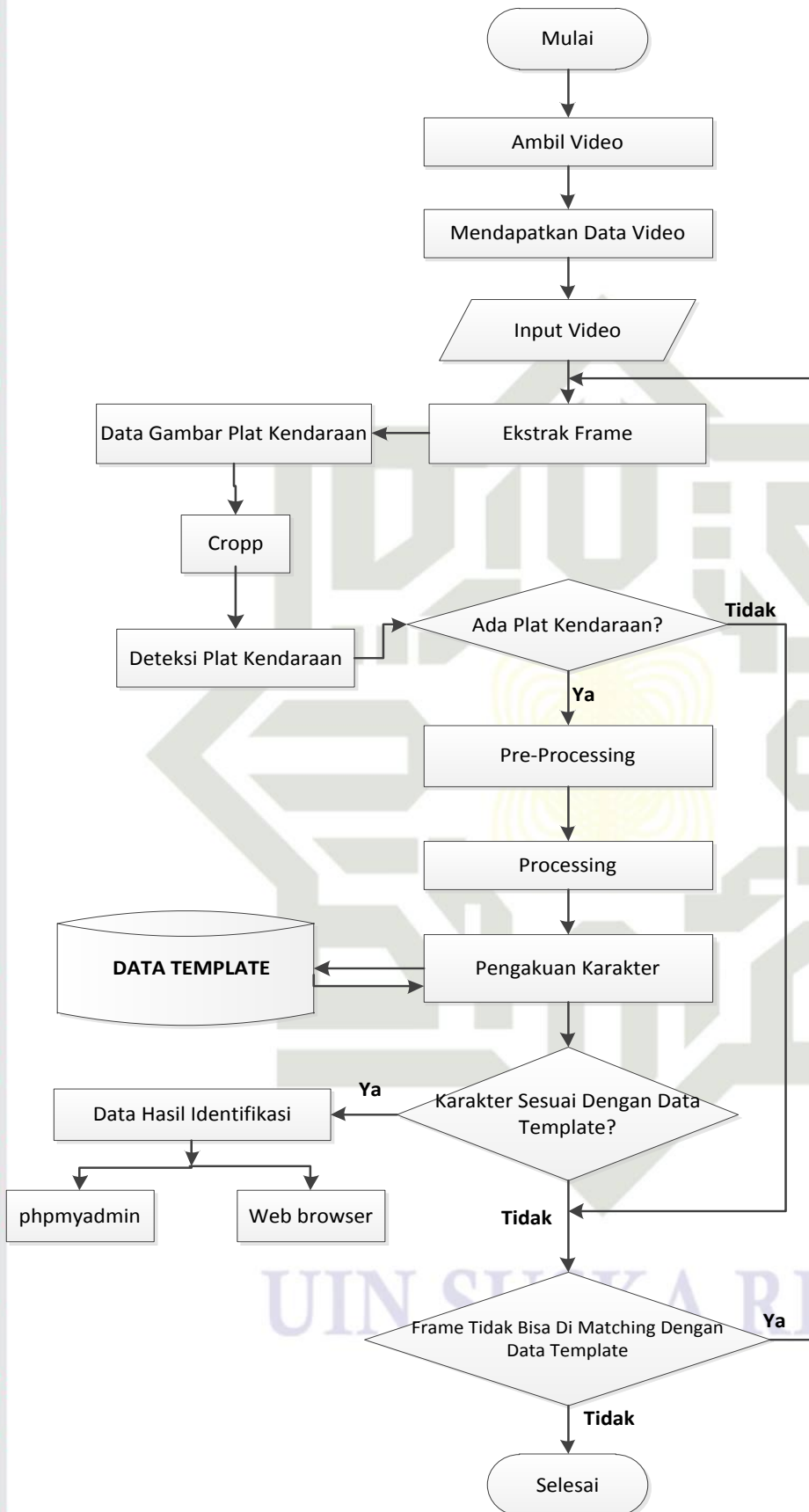
BAB III

METODE PENELITIAN

Metode *deskriptif* kualitatif digunakan pada penelitian ini dikarenakan, dapat membantu dalam memecahkan masalah serta menggambarkan objek penelitian pada saat keadaan sekarang berdasarkan fakta-fakta *sebagaimana* adanya, kemudian dianalisis dan diinterpretasikan. Bab ini akan membahas proses bagaimana tahap awal perancangan sistem agar sistem yang dirancang dapat memecahkan suatu permasalahan di BAPENDA Provinsi Riau untuk mempermudah pencatatan nomor polisi yang dilakukan oleh petugas kepolisian yang saat ini masih menggunakan sistem manual saat melakukan razia kendaraan plat non Riau. Tahap pertama akan dilakukan pengambilan data video dengan bantuan kamera android sebagai server sistem yang sudah terkoneksi ke aplikasi sistem, setelah mendapatkan data video, video akan diekstrak sehingga menghasilkan beberapa frame gambar untuk dijadikan data identifikasi. Setelah itu, data gambar diproses dalam tahap *pre-processing* dan *processing* untuk memperbaiki citra dan melakukan proses *filter* disatukan dalam fungsi *image processing*. Tahap untuk pengenalan pola karakter menggunakan metode *algoritma template matching* dengan mencocokkan hasil *segmentasi* dengan *template* penyimpanan. Fungsi *syntax strcat* menggunakan metode GET dan SET untuk mendapatkan hasil identifikasi dari aplikasi sistem dan mengirim hasil identifikasi dengan menggabungkan kedua *string* sehingga membentuk suatu alamat web dengan menampilkan hasil identifikasi pada web browser.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.1 Flowchart Rencana Sistem

3.1 Algoritma Keseluruhan Sistem

Aplikasi berbasis GUI MATLAB yang didesain sebagai proses utama dari sistem ini dibuat menggunakan matlab. Penelitian ini menghasilkan proses yang mampu mengidentifikasi *frame* video, sedangkan untuk mengambil data video dibantu dengan kamera android dan aplikasi IP Webcam untuk mentransmisikan hasil rekaman video ke *client* (laptop). Tahapan-tahapan pendekatan aplikasi sistem menghasilkan algoritma sistem sebagai berikut:

1. Smartphone (server) menangkap objek video.
2. Smartphone mentransmisikan data video yang berupa citra objek melalui jaringan wifi.
3. Akan didapat IP dari Smartphone.
4. *Client* (laptop) mendapatkan data video dari Smartphone dari alamat IP Smartphone server.
5. *Client* membaca file video.
6. Baca jumlah frame video.
7. Melakukan secara berulang hingga frame terakhir .
8. Simpan nama file citra frame video dalam format .jpeg.
9. Berhenti akuisisi citra frame setelah proses data yang terakhir.
10. Load frame gambar
11. Cropp bagian karakter dari plat nomor kendaraan.
12. Ubah citra RGB ke dalam citra *grayscale*.
13. Ubah citra *grayscale* kedalam citra *biner*.
14. Deteksi tepi menggunakan *canny*.
15. Menghapus bagian citra *biner* yang bukan karakter.
16. Segmentasi untuk memisahkan karakter.
17. Resize citra karakter hasil segmentasi dengan ukuran citra 42x24 untuk dibandingkan pada proses *template matching*.
18. Membandingkan citra hasil resize dengan citra pada basis data.
19. Mengambil karakter dari basis data *template* berdasarkan nilai korelasi yang paling besar.
20. Kode plat kendaraan teridentifikasi.
21. Hasil identifikasi ditampilkan pada aplikasi berbasis GUI Matlab.

- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

22. Hasil disimpan pada database phpmyadmin dan ditampilkan otomatis di webbrowser.

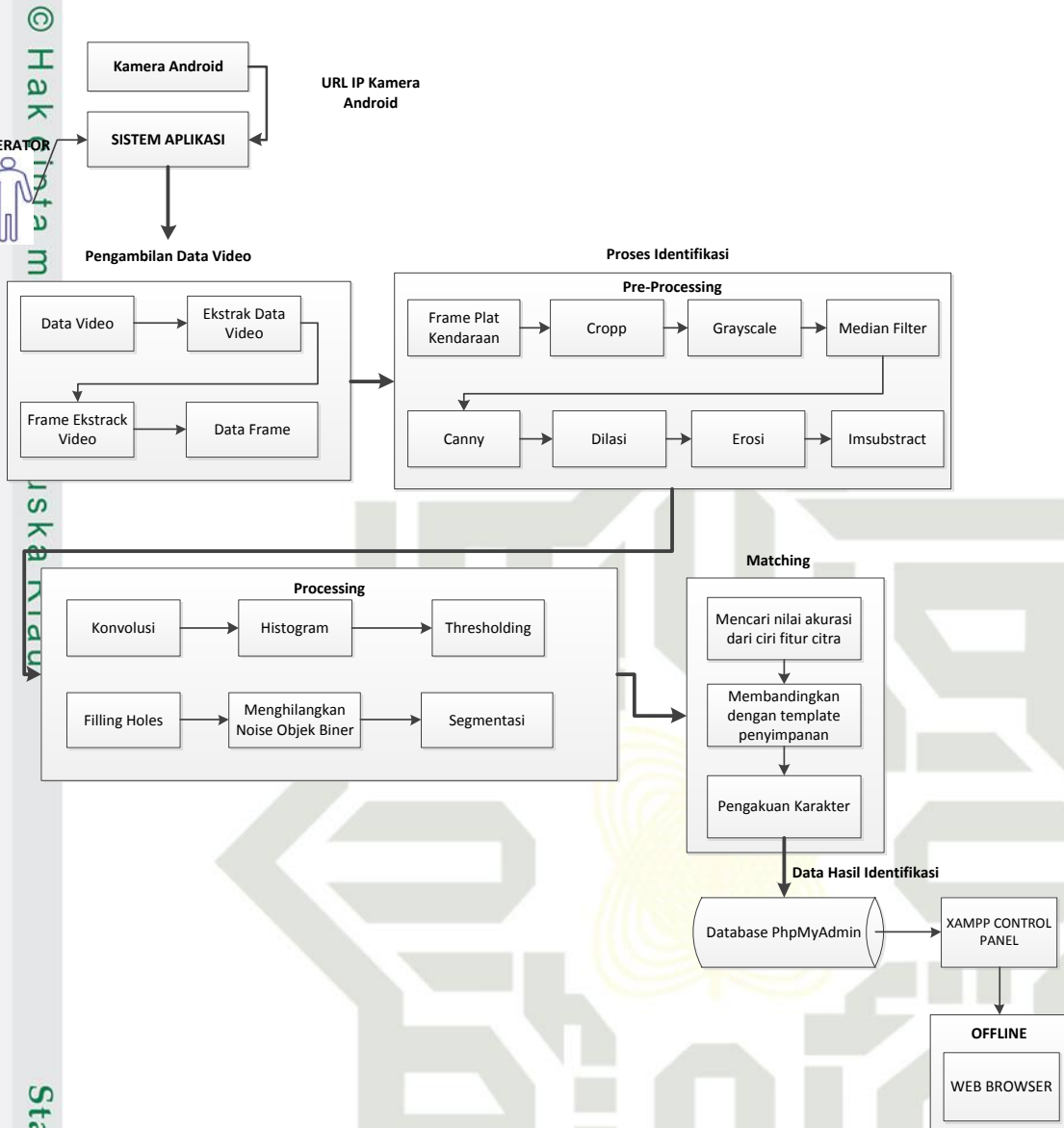
3.2 Deskripsi Perancangan Sistem

Pada Tahap ini diawali pengambilan data video dari sistem aplikasi yang telah terintegrasi dengan kamera *android*. Setelah mendapatkan data video, data video tersebut di ekstrak untuk menghasilkan kumpulan frame gambar dari data video. Selanjutnya frame gambar yang mempunyai gambar plat kendaraan disimpan ke folder data frame untuk diproses dalam identifikasi gambar di aplikasi sistem untuk memperbaiki citra dan bisa di cocokkan dengan template penyimpanan. Perancangan *figure* pada GUIDE Matlab untuk pengolahan setiap karakter pada gambar plat nomor kendaraan terdiri dari beberapa komponen lainnya yang aktifitasnya akan dibaca m.file setiap sistem ini dijalankan, sehingga semua sistem dapat berintegrasi dengan baik. Sistem selanjutnya dirancang supaya dapat menampilkan hasil identifikasi melalui aplikasi sistem yang terintegrasi dengan database *phpmyadmin* dan hasil identifikasi bisa dilihat oleh beberapa user melalui link hasil identifikasi.

Penjelasan untuk proses cara kerja keseluruhan sistem pengenalan citra plat nomor kendaraan akan dijelaskan dari beberapa bagian seperti berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Di larang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Di larang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



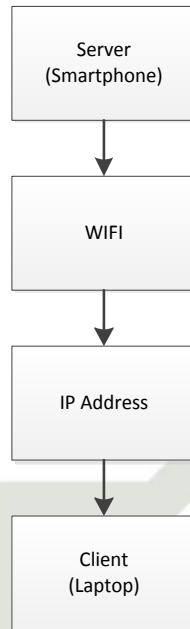
Gambar 3.2 Deskripsi Aplikasi Sistem

3.2.1 Rancang Bangun Video Streaming

Berikut ini adalah bagian data flow diagram dari implementasi smartphone android menjadi kamera video streaming berbasis jaringan WIFI:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



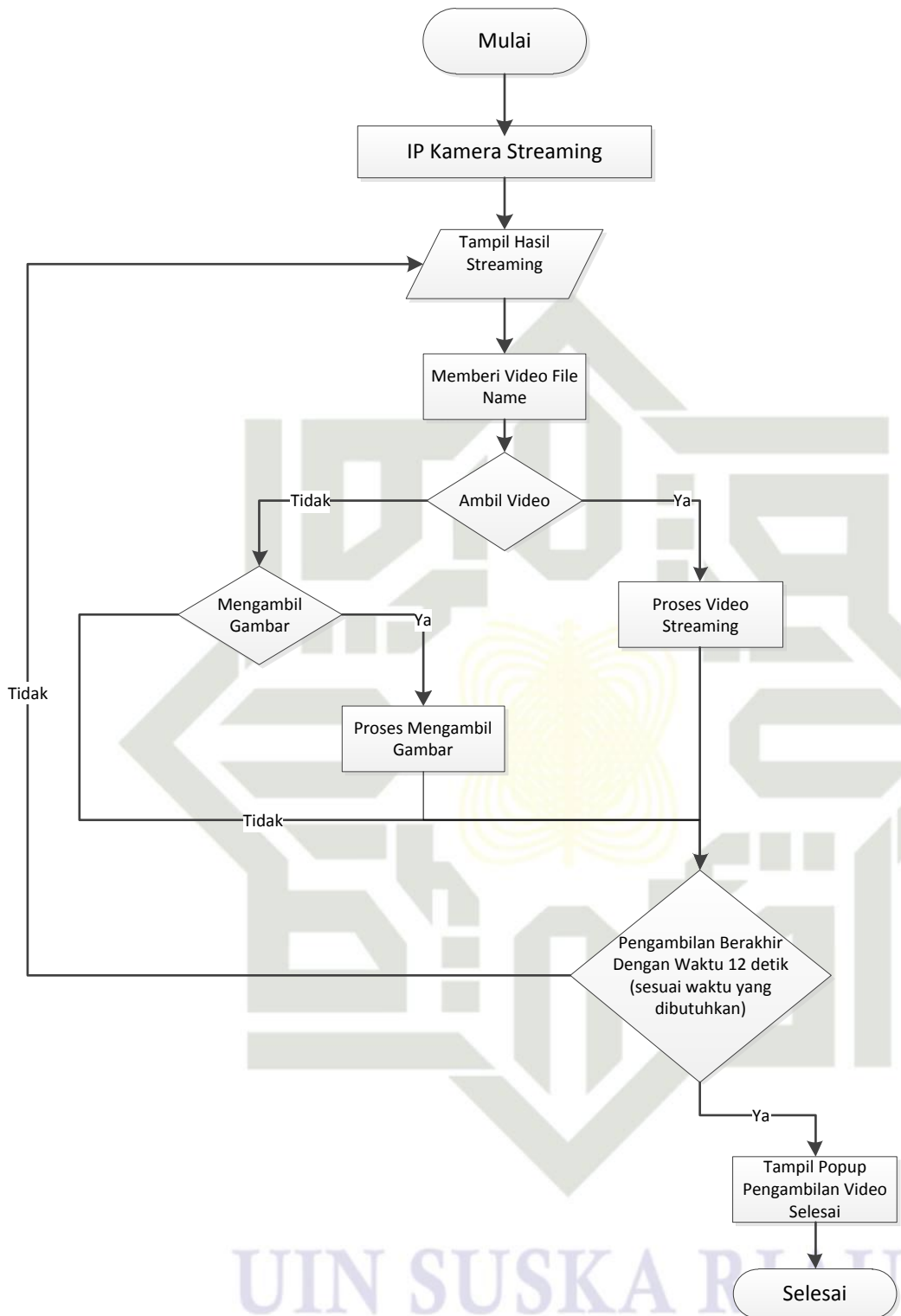
Gambar 3.3 DFD Rancang Bangun Alat Video Streaming

3.2.2 Pengambilan Data Video

Perancangan sistem dengan memanfaatkan kamera yang ada pada *smartphone android*. Kamera melakukan *monitoring* keadaan pada objek untuk mendapatkan citra objek, selanjutnya citra objek yang didapat tersebut berupa video akan langsung ditransmisikan melalui jalur internet agar bisa diterima *client* yang terkoneksi pada satu jaringan dengan server jaringan wifi. Pengambilan gambar dilakukan pada beberapa lokasi yang berbeda dengan skenario yang berbeda. Berikut ini adalah flowchart pengambilan data video dari *smartphone android* berbasis jaringan WIFI:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



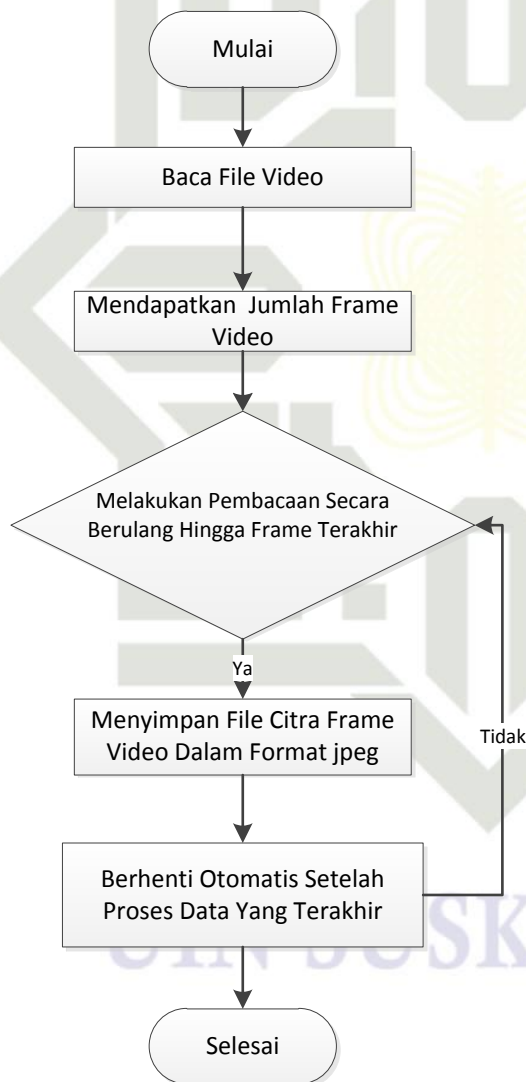
Gambar 3.4 Pengambilan Data Video

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3.2.3 Ekstrak Frame Video

Proses ekstrak frame video merupakan proses akuisi video untuk mendapatkan data berupa kumpulan frame dengan algoritma sebagai berikut:

1. Baca File Video
2. Baca Jumlah Frame Video
3. Lakukan secara berulang hingga frame terakhir
4. Simpan nama file citra frame video dalam format jpeg
5. Berhenti akuisis citra frame setelah proses data yang terakhir
6. Selesai

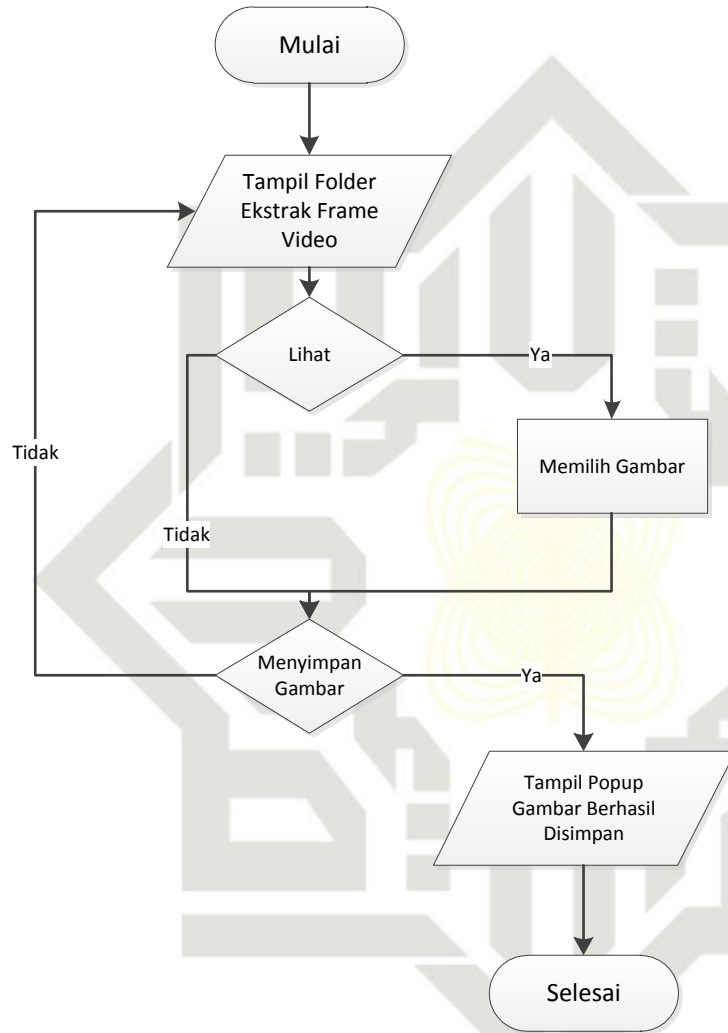


Gambar 3.5 Ekstrak Frame Video

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3.2.4 Mengambil Frame Gambar

Mengambil frame video merupakan proses menyimpan 1 frame gambar dari sekian frame gambar yang berhasil diekstrak. Berikut ini adalah flowchart mengambil frame gambar:

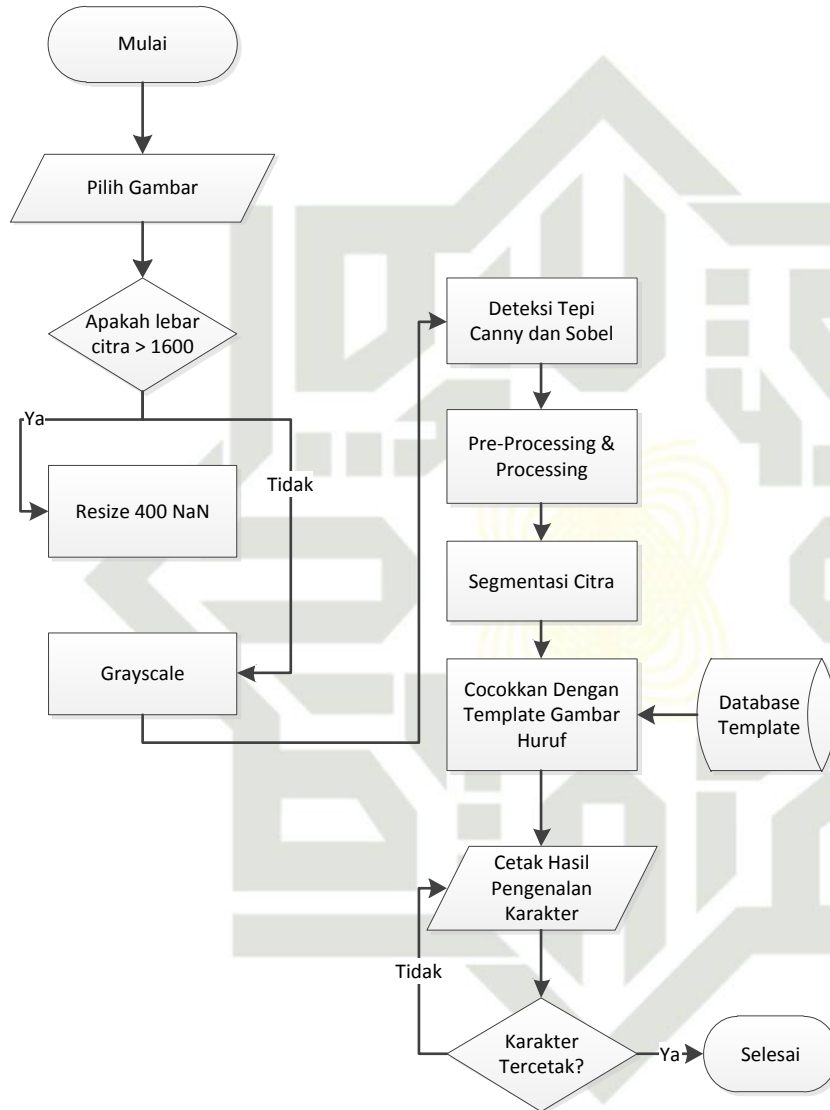


Gambar 3.6 Mengambil Frame Gambar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3.2.5 Identifikasi Frame Gambar

Identifikasi frame gambar merupakan proses pengenalan data gambar yaitu dengan mengekstraknya kedalam bentuk teks. Berikut ini adalah flowchart identifikasi frame gambar:

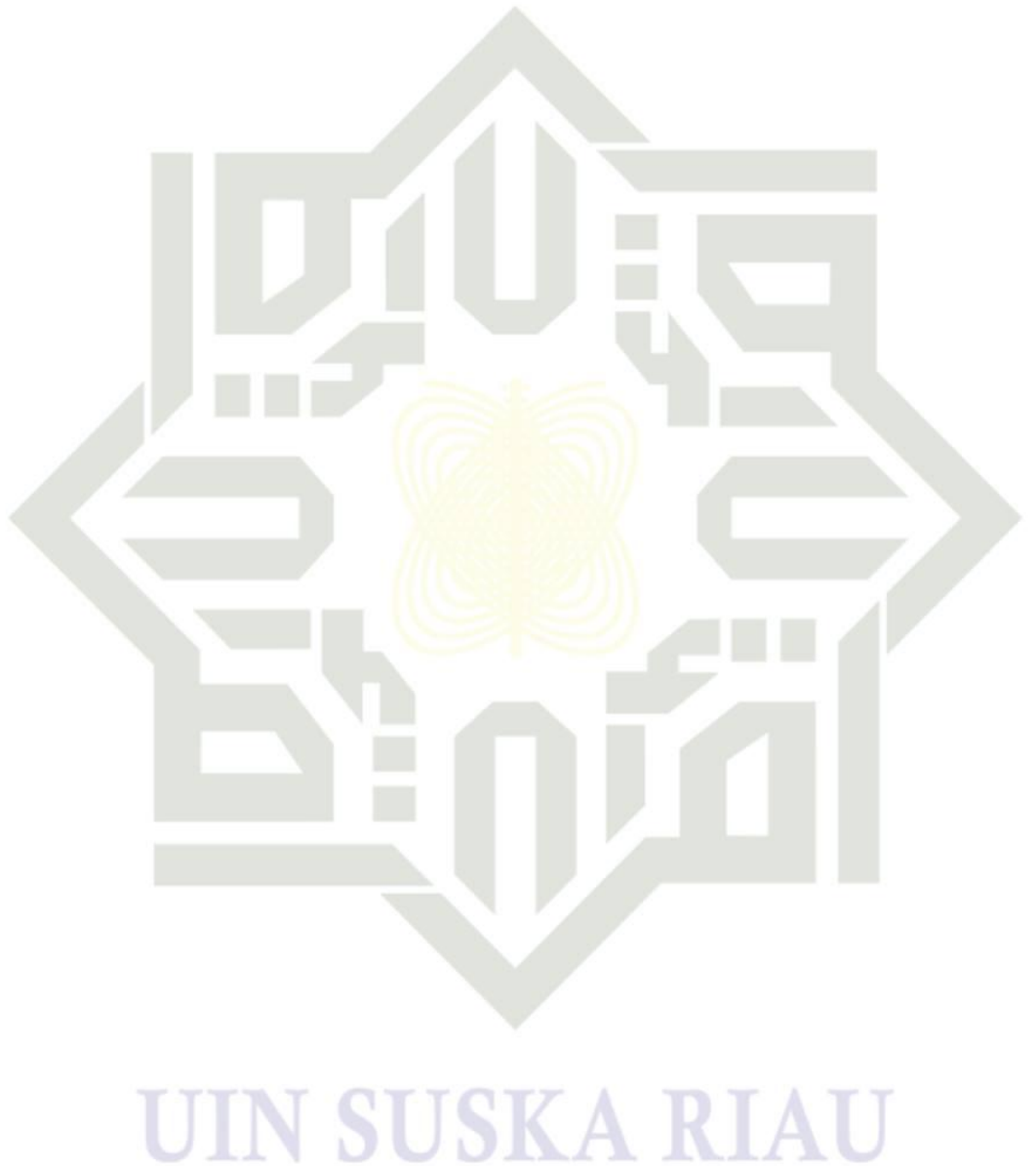


Gambar 3.7 Identifikasi Frame Gambar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3.2.6 Proses Template Matching

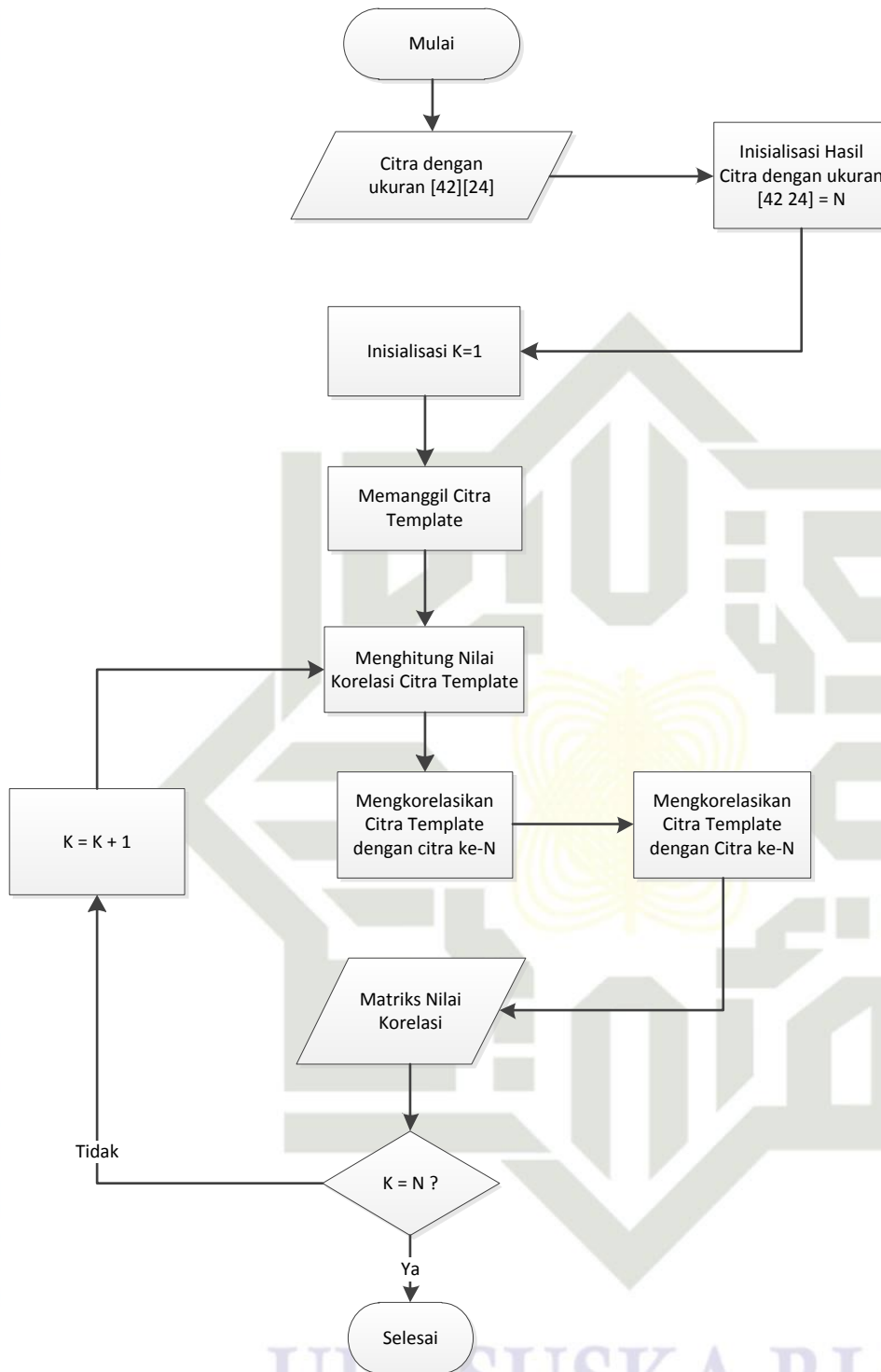
Pada dasarnya proses *template matching* adalah membandingkan nilai-nilai *pixel* suatu citra target dengan nilai-nilai *pixel* dari citra gambar dalam basis data *template*. Citra target dibandingkan dengan seluruh citra dalam basis data *template*. Output dari proses *template matching* adalah karakter yang dinilai sebagai karakter yang terdeteksi pada plat nomor kendaraan. Berikut ini adalah flowchart proses *template matching*:



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

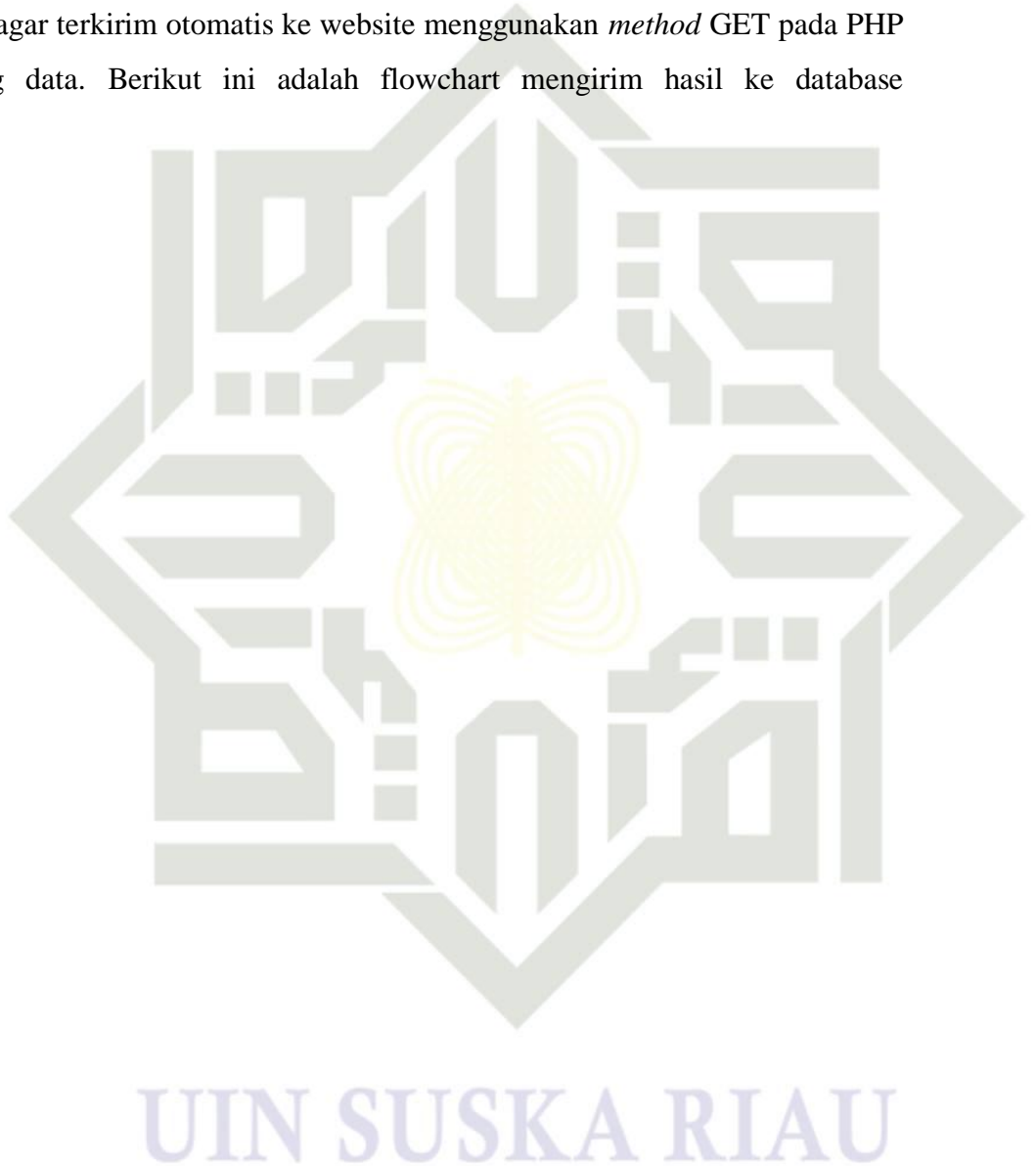
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.8 Proses Template Matching

3.2.7 Mengirim Hasil Ke Database PhpMyAdmin

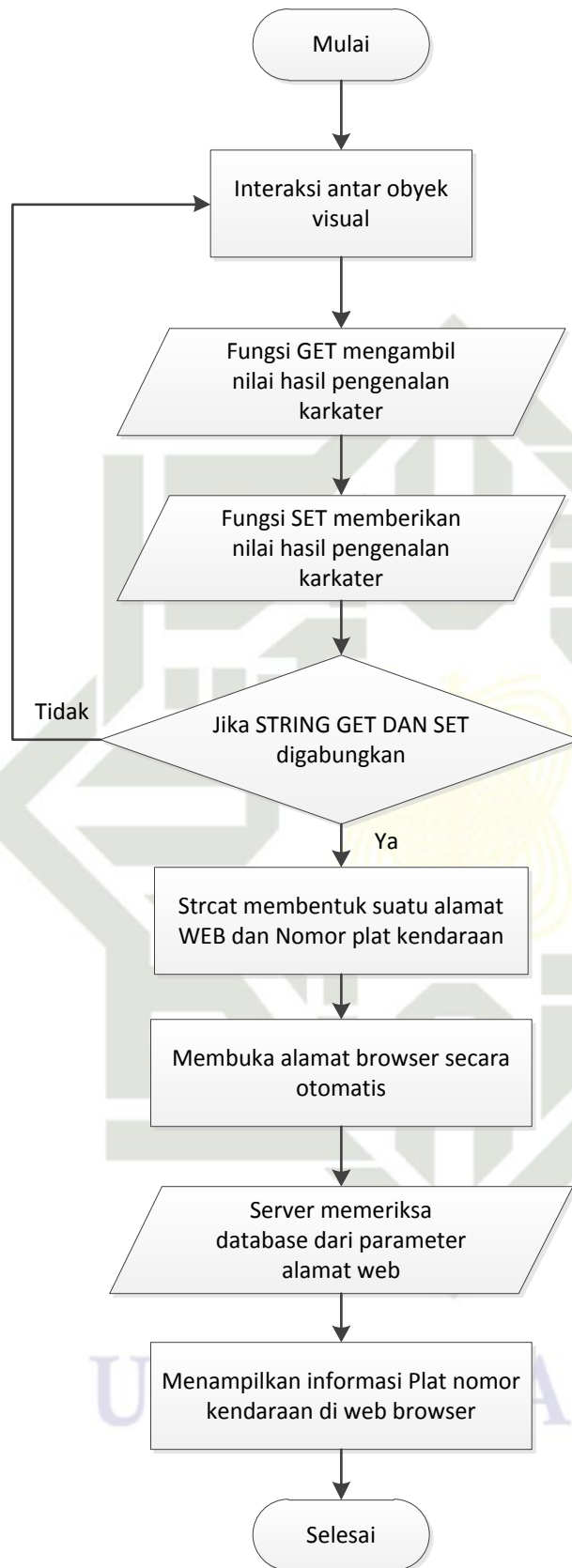
Fungsi *get* dan *set* sebagai metode interaksi antar obyek *visual* agar dapat meneruskan hasil identifikasi citra *template matching* ke *website* dengan menggunakan fungsi *syntax strcat*, dengan menggabungkan kedua *string* sehingga setelah keduanya tergabung akan membentuk suatu alamat *web*. Diserver akan memeriksa parameter yang terkait dengan alamat *web*, setelah itu menampilkan sebuah informasi berupa teks. Fungsi output identifikasi agar terkirim otomatis ke website menggunakan *method* GET pada PHP untuk menampung data. Berikut ini adalah flowchart mengirim hasil ke database PhpMyAdmin:



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.9 Mengirim Hasil Ke Database PhpMyAdmin

3.3.1. Pengambilan Data Video

Skenario Teknik Pengambilan Data Identifikasi

Pada tahap teknik pengambilan data dilakukan di jalan raya dengan menggunakan 1 buah tripod kamera, 1 buah smartphone, dan 1 buah laptop untuk mendapatkan data berbentuk video dengan format .avi. Skenario Pengambilan video dilakukan pada pagi, siang, dan malam. Skenario pada pagi dan siang hari akan berbeda hasil gambarnya dengan malam hari dikarenakan pencahayaan terlalu rendah dan kondisi kamera android menghadap ke lampu mobil.

Berikut skenario teknik pengambilan data yang akan dilakukan pada pagi siang dan malam hari:



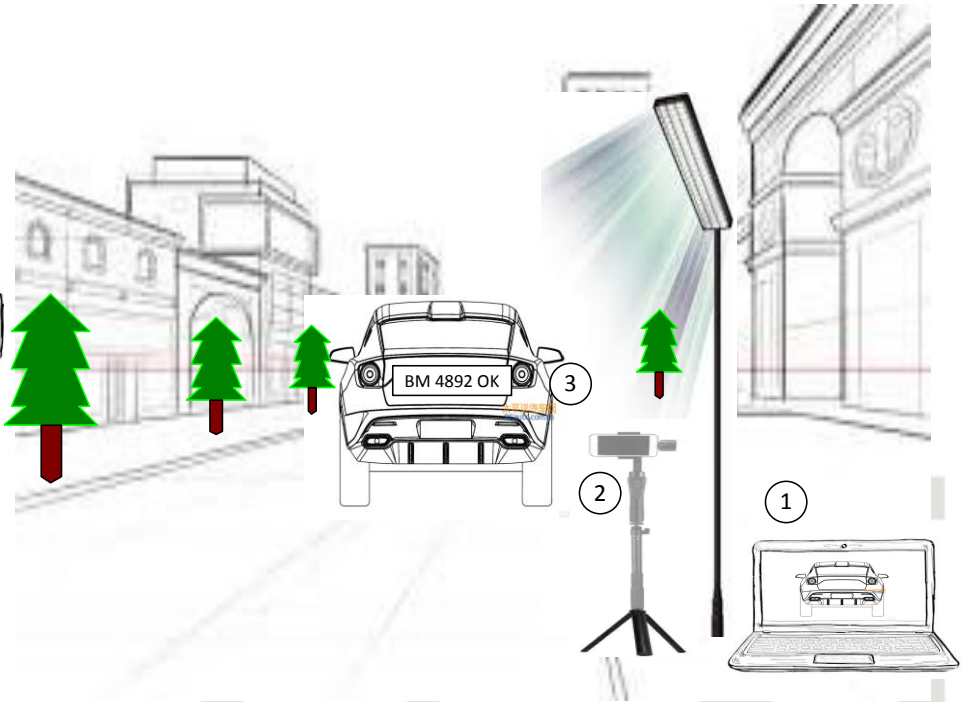
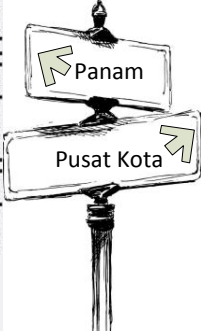
Gambar 3.10 Skenario Pengambilan Data Pada Pagi dan Siang Hari

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.11 Skenario 1 Pengambilan Data Malam Hari



Gambar 3.12 Skenario 2 Pengambilan Data Malam Hari

Keterangan:

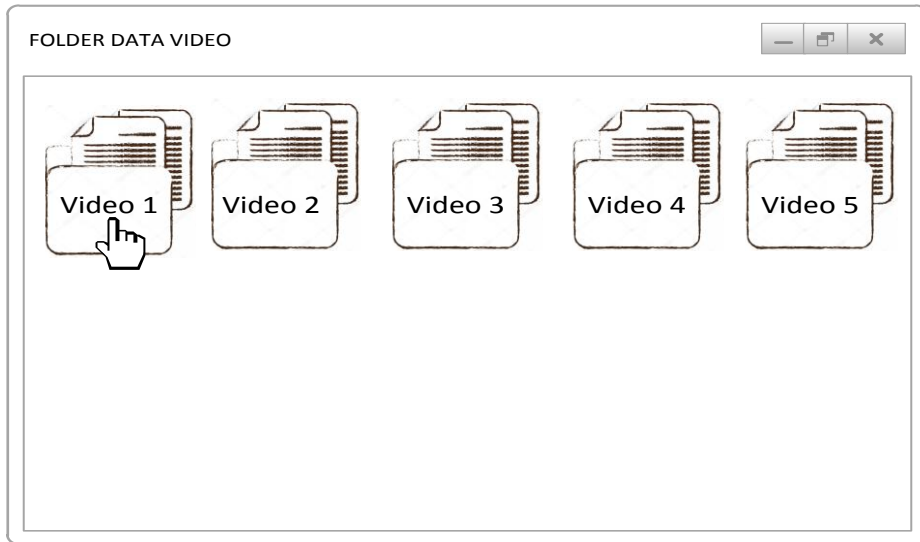
1. Laptop : Berfungsi untuk menyimpan data video.
2. Tripod & Smartphone Android : Berfungsi untuk mengambil data video.
3. Objek sebuah mobil pribadi untuk dijadikan sebuah data.

3.3.2 Ekstrak Data Video

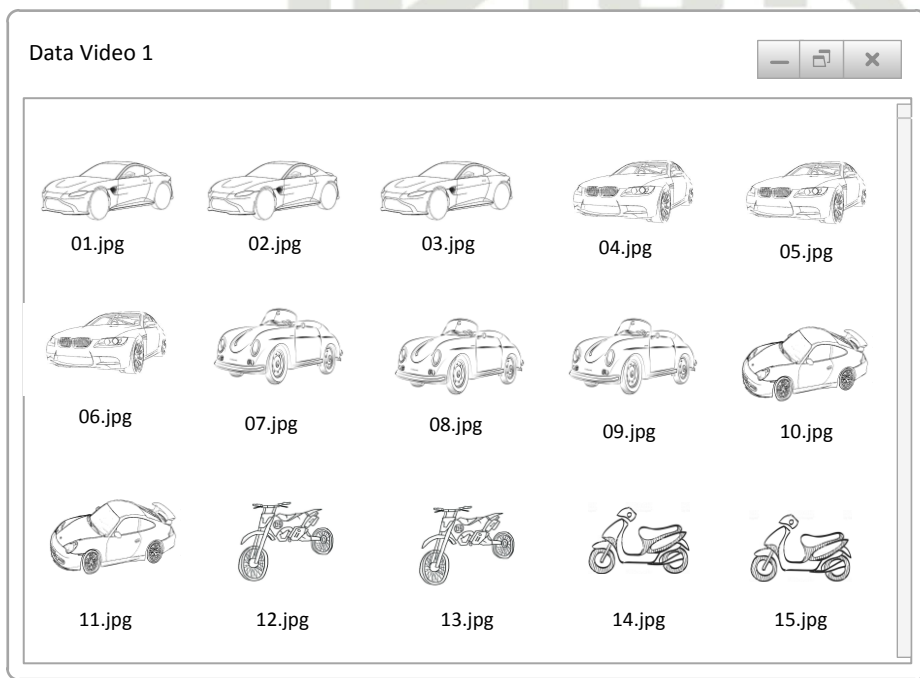
Data video merupakan hasil dari teknik pengambilan data dengan menggunakan kamera smartphone. Masing-masing hasil file video tersebut akan di ekstrak di mana output akan menghasilkan beberapa frame gambar berbentuk .jpg. Durasi waktu yang terpakai selama 10-15 menit dalam proses mendapatkan frame gambar tergantung berapa durasi video yang diekstrak. Berikut skenario teknik pemrosesan data video:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.13 Skenario Hasil Pengambilan Data Video



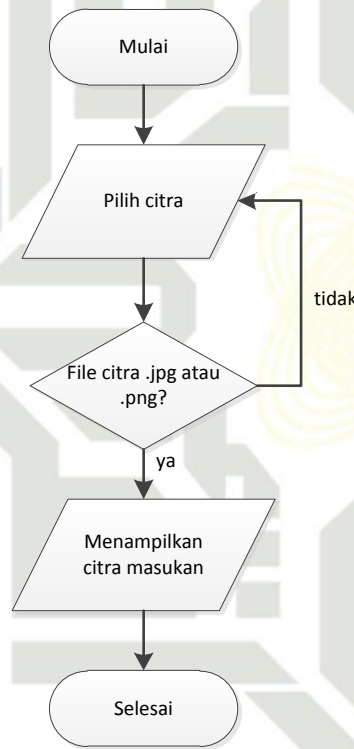
Gambar 3.14 Ilustrasi Ekstrak Frame Data Video

3.4 Identifikasi Frame Video

Langkah awal identifikasi frame video melalui proses pengolahan citra pada tahap *pre-processing*, bertujuan untuk memperbaiki citra asli sehingga menghasilkan citra yang lebih baik untuk diproses ke tahap *processing*. Berikut proses tahapan identifikasi frame video *pre-processing* dan *processing*:

3.4.1 Input Citra

Proses pengambilan data set yang digunakan sebagai masukan pada sistem yang akan dirancang adalah citra plat nomor kendaraan yang berformat .jpeg. berikut gambaran berjalannya proses input citra, tahap ini menjelaskan cara masukan citra dapat tampil pada layout *axes* GUIDE Matlab.



Gambar 3.15 Flowchart Input Citra



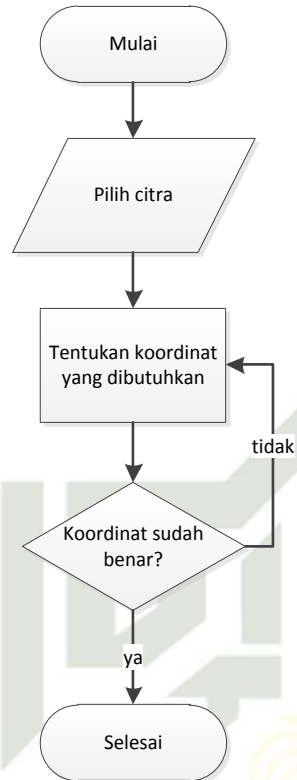
Gambar 3.16 Citra Gambar Masukkan

3.4.2 Cropp

Cropp atau pemotongan citra bertujuan untuk memangkas atau membuang sisi gambar yang tidak diperlukan supaya menghasilkan gambar plat nomor kendaraan yang sesuai dengan koordinat yang diperlukan. Pemotongan gambar akan membuang 2 koordinat, yaitu koordinat atas bawah dan koordinat kiri dan kanan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.17 Flowchart Proses Pemotongan Citra



Gambar 3.18 Proses Cropp Citra

3.4.3 Grayscale

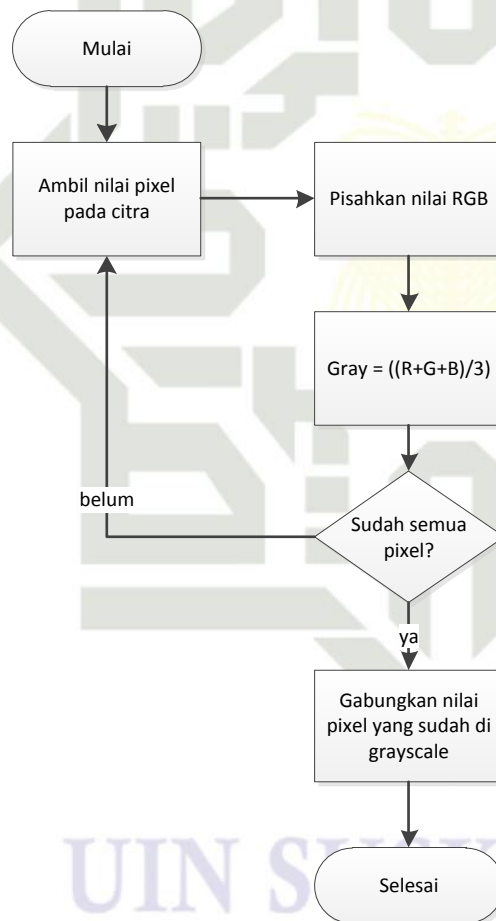
Pada proses *grayscale* ini gambar *input* yang berwarna dapat diubah menjadi citra *grayscale* yang terdiri dari warna putih dan warna hitam dengan menggunakan representasi warna RGB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun hasil yang diperoleh dari beberapa *implementasi algoritma* dasar *grayscale* berbasis *matlab*:

1. Mengambil piksel dari citra yang akan diproses.
2. Nilai dari RGB kemudian diambil.
3. Mengalikan setiap nilai warna tersebut dengan koefisien warna masing-masing, kemudian nilai tersebut ditotalkan.
4. Mengganti nilai warna dari piksel yang sedang diproses dengan nilai warna yang didapat pada proses sebelumnya.
5. Proses kemudian diulangi ke piksel berikutnya sampai seluruh piksel pada citra diproses.



Gambar 3.19 Flowchart Proses Grayscale

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

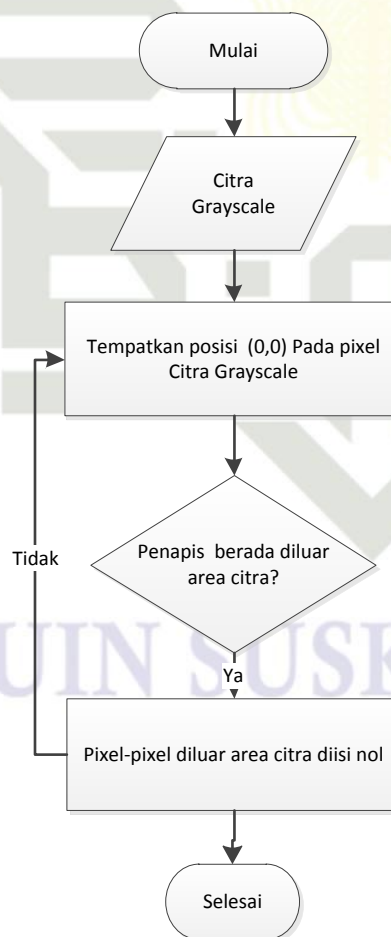
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.20 Proses Grayscale Citra

3.4.4 Median Filter

Setelah proses *grayscale* dilakukan, maka tahap selanjutnya untuk mengurangi derau menggunakan *median filter*. Gambar 3.21 berikut adalah *flowchart* citra *grayscale* yang diproses dengan *median filter*:



Gambar 3.21 Flowchart Proses Grayscale Median Filter

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

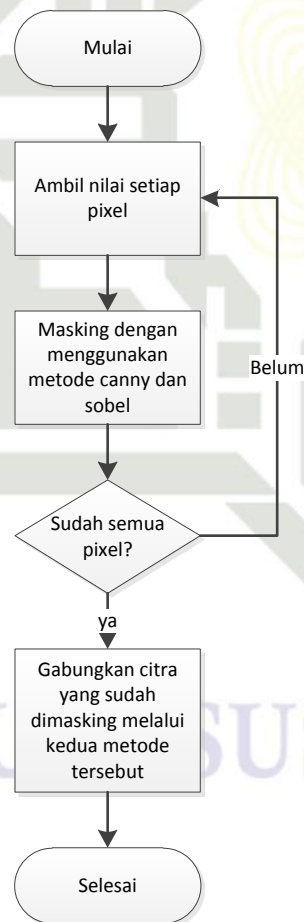
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.22 Proses Median Filter

3.4.5 Deteksi Tepi Canny

Setelah proses median filter dilakukan, maka tahap selanjutnya untuk mendeteksi tepi menggunakan metode *canny*. Adapun hasil yang diperoleh dari beberapa *implementasi algoritma* dasar *canny* berbasis *matlab* sebagai berikut:



Gambar 3.23 Flowchart Deteksi Tepi Canny

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.24 Proses Canny

3.4.6 Dilasi & Erosi

Operasi *dilasi* dan *erosi* merupakan proses penebalan dan penipisan suatu citra gambar. Adapun hasil yang diperoleh dari beberapa *implementasi algoritma* dasar *morfologi* berbasis *matlab* sebagai berikut:

1. Ambil citra *canny*.
2. Uji ukuran resolusi citra tersebut.
3. Uji piksel obyek.
4. Jika termasuk obyek, maka semua tetangga titik piksel diubah menjadi obyek.
5. Jika bukan atau tidak sama dengan obyek maka lanjutan proses ketitik piksel berikutnya.

Dilasi akan menambahkan pixel pada batas antar obyek dalam suatu citra digital, sedangkan *erosi* akan membuat ukuran citra menjadi lebih kecil. Kedua operasi ini akan mengatur dan memilih ukuran dari matriks kernel (*structuring element*). Berikut proses *dilasi* dan *erosi* diterapkan setelah proses *canny* dilakukan:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.25 Proses Dilasi dan Erosi

3.4.7 Imsubtract

Operasi imsubtract merupakan proses penambahan cahaya atau pengurangan cahaya pada citra. Operasi imsubtract akan menambahkan cahaya pada proses dilasi dan erosi, agar memperjelas hasil dilasi dan erosi. Berikut proses imsubtract diterapkan setelah proses dilasi dan erosi:



Gambar 3.26 Proses imsubtract

3.4.8 Konvolusi

Konvolusi merupakan sebuah proses dimana citra dimanipulasi dengan menggunakan eksternal mask untuk menghasilkan citra baru. Adapun hasil yang diperoleh dari beberapa *implementasi algoritma* dasar *konvolusi* berbasis *matlab* sebagai berikut:

1. Ukuran matriks karnel lebih kecil dari ukuran matriks citra.
2. Memutar *convolution kernel* 180 derajat untuk menghasilkan sebuah *computational molecule*.
3. Menentukan pixel tengah dari *computational molecule*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Menerapkan *computational molecule* pada setiap citra masukkan.



Gambar 3.27 Proses Konvolusi

3.4.9 Histogram

Imadjust/histogram merupakan sebuah proses dimana citra hasil konvolusi disesuaikan dengan nilai intensitas gambar. Fungsi imadjust akan memetakan nilai-nilai gambar intensitas citra ke nilai baru.



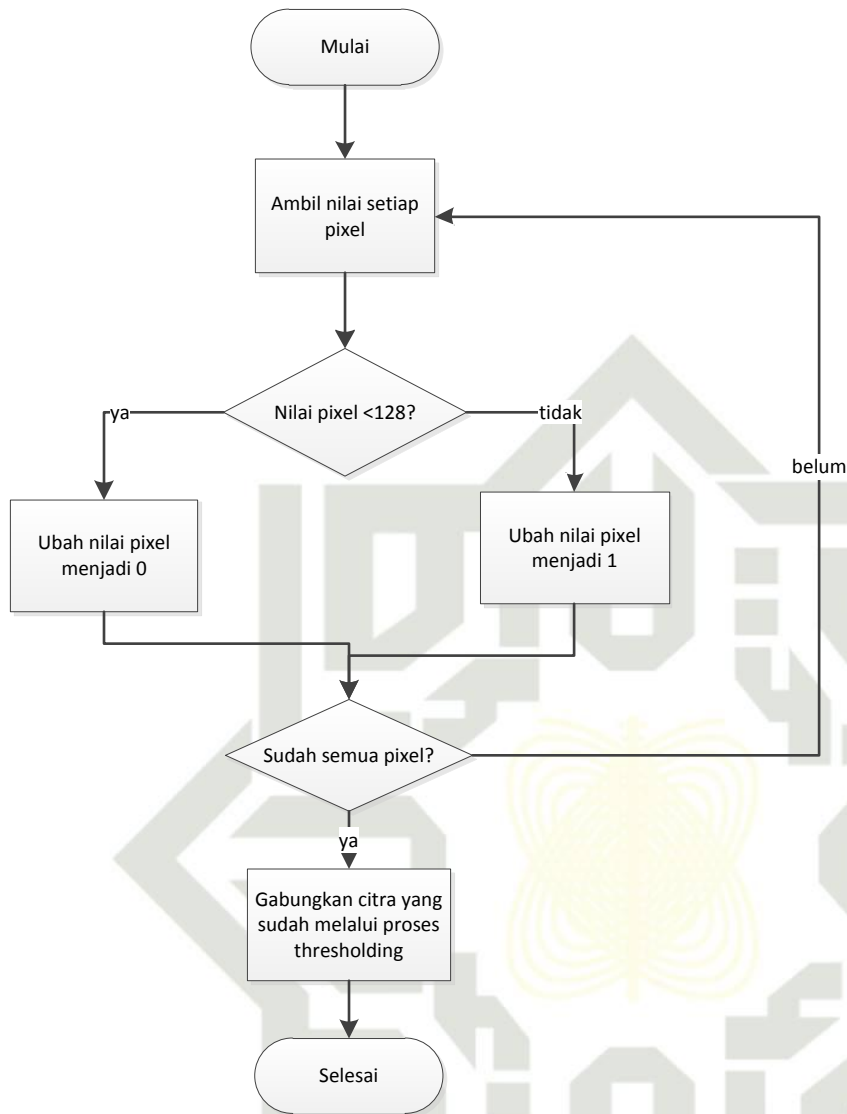
Gambar 3.28 Proses Imadjust

3.4.10 Thresholding

Pada tahap proses *threshold* nilai intensitas dari citra yang lebih dari atau sama dengan nilai *threshold* akan diubah menjadi putih (0), sedangkan nilai intensitas citra yang kurang dari nilai *threshold* akan diubah menjadi hitam (1).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.29 Flowchart Proses Thresholding



Gambar 3.30 Proses Thresholding

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3.4.11 Filling Holes

Filling holes merupakan tahap penyempurnaan *thresholding*. Imfill digunakan untuk mengisi daerah citra yang kosong seperti lubang (*holes*).



Gambar 3.31 Proses Filling Holes

3.4.12 Bwmorph

Bwmorph merupakan proses operasi morfologi pada gambar biner. Bwmorph digunakan untuk proses menghilangkan piksel interior dengan meninggalkan garis bentuk citra.

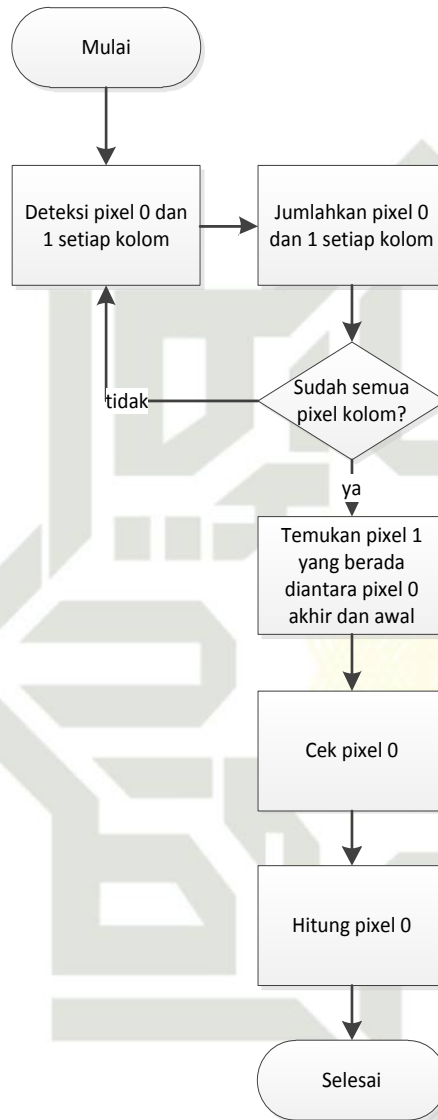


Gambar 3.32 Proses Bwmorph

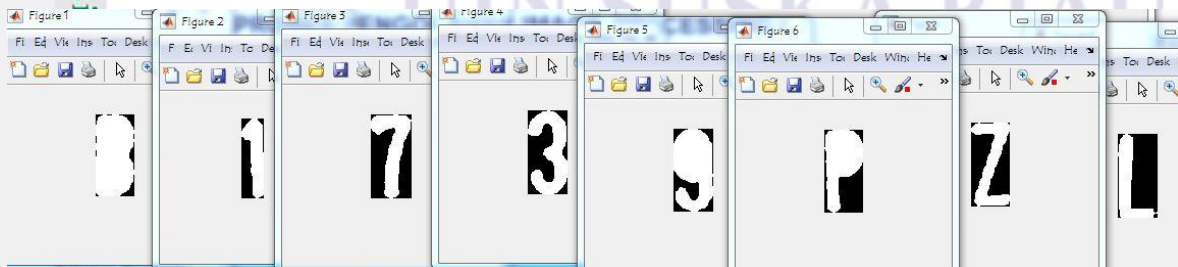
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3.4.13 Segmentasi

Proses segmentasi merupakan tahapan awal penting dalam memproses pengenalan pola karakter pada plat nomor kendaraan. Berikut *flowchart* segmentasi:



Gambar 3.33 Flowchart Proses Segmentasi

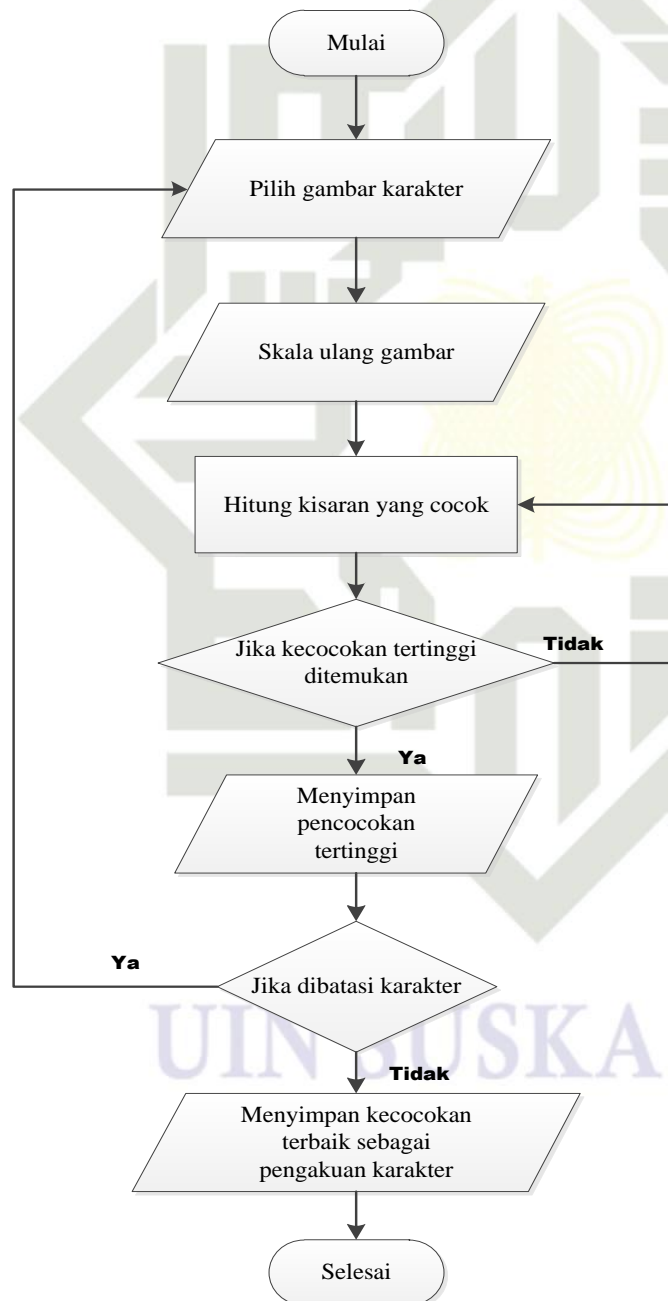


Gambar 3.34 Proses Segmentasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3.4.14 Algoritma Template Matching

Pengenalan pola merupakan salah satu komponen penting dari mesin atau sistem cerdas komputer yang digunakan baik untuk mengolah data maupun dalam pengambilan keputusan. Pengenalan pola dan bentuk huruf pada plat nomor kendaraan dengan mencocokkan input citra dengan penyimpanan *template* untuk mendapatkan pola *spesifik* yang telah disimpan pada memori template. Berikut *flowchart algoritma template matching*

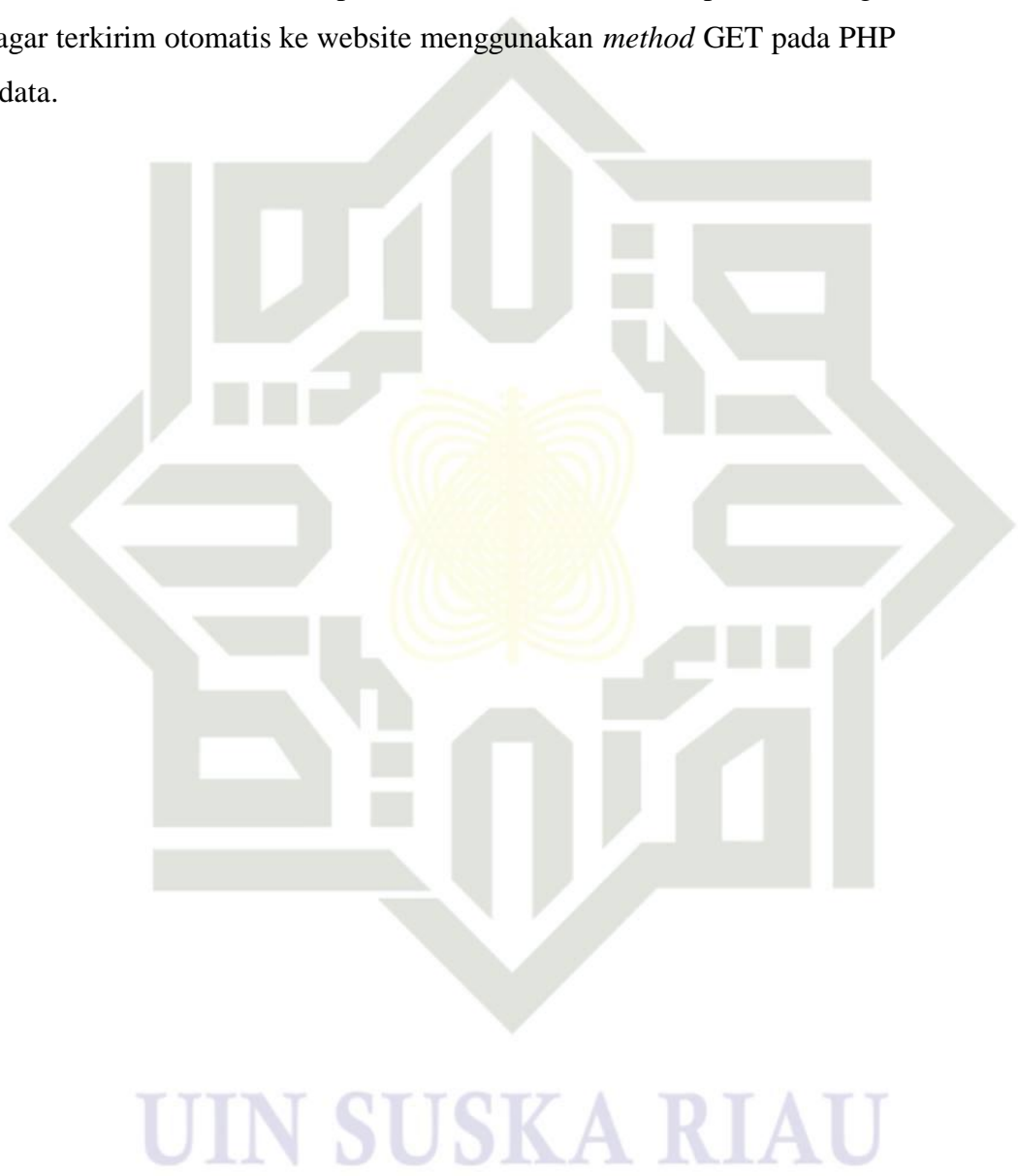


Gambar 3.35 Flowchart Pengenalan Pola Algoritma Template Matching

3.4.15 Mengirim Hasil Ke Database PhpMyAdmin

Fungsi *get* dan *set* sebagai metode interaksi antar obyek *visual* agar dapat meneruskan hasil identifikasi citra *template matching* ke *website* dengan menggunakan fungsi *syntax strcat*, dengan menggabungkan kedua *string* sehingga setelah keduanya tergabung akan membentuk suatu alamat *web*. Diserver akan memeriksa parameter yang terkait dengan alamat *web*, setelah itu menampilkan sebuah informasi berupa teks. Fungsi output identifikasi agar terkirim otomatis ke *website* menggunakan *method GET* pada PHP untuk menampung data.

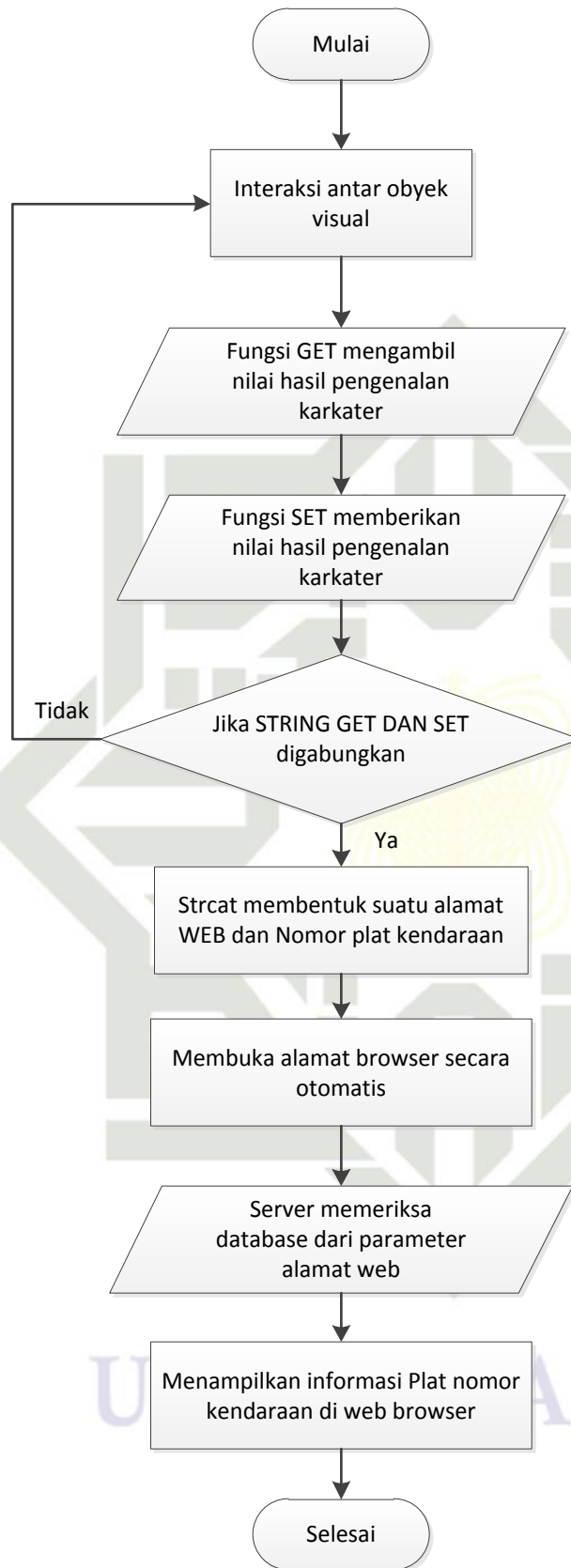
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.36 Flowchart strcat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Didapatkan hasil identifikasi plat nomor kendaraan beserta informasi waktu. Hasil identifikasi mengikuti proses image processing, sehingga keluaran dengan menampilkan hasil plat nomor kendaraan berbentuk teks.

DATA HASIL IDENTIFIKASI

Nomor Plat Kendaraan :	BA 4931 OM
Tanggal Identifikasi :	
Date: 29-October-2019	
Nomor Plat Kendaraan :	B 4931 OKH
Tanggal Identifikasi :	
Date: 29-October-2019	
Nomor Plat Kendaraan :	BK 4931 AS
Tanggal Identifikasi :	
Date: 29-October-2019	

✉ junaedi@students.uin-suska.ac.id

Gambar 3.37 Mockup Web Browser Hasil Identifikasi

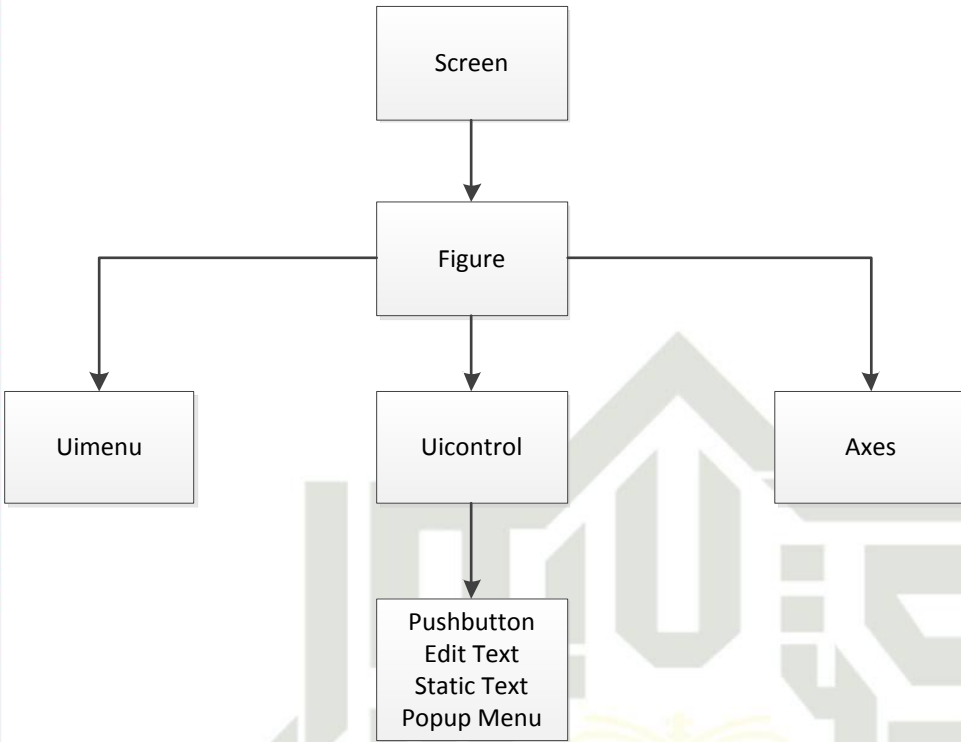
3.5 Perancangan GUIDE MATLAB

Matlab mengimplementasikan GUI sebagai sebuah *figure* yang berisi berbagai *style* obyek kontrol dan user interface. GUIDE merupakan himpunan tool layout yang menghasilkan m-file yang berisi kode program untuk menangani inisialisasi dan menjalankan GUIDE. Kemudian m-file menyediakan suatu kerangka untuk implementasi callback, yaitu fungsi yang bekerja ketika mengaktifkan komponen dalam GUIDE.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

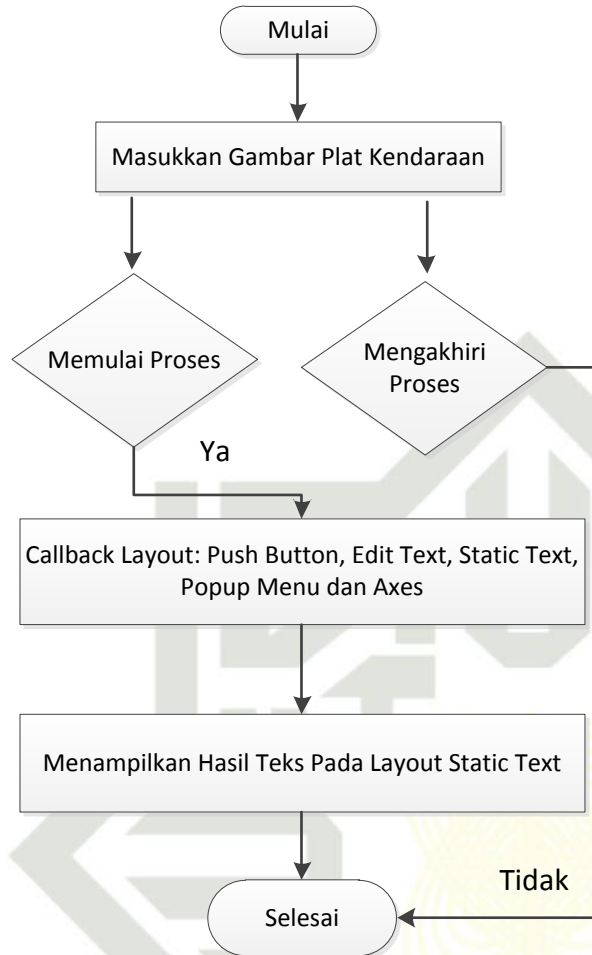
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.38 Diagram GUIDE Matlab

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.39 Flowchart GUIDE Matlab

3.5.1 Mengatur Layout Komponen GUIDE

Layout merupakan komponen GUIDE untuk mendesain *figure* yang terdiri dari pushbutton, slider, static text, edit text, frame, radio button. Kemudian mengatur layout masing-masing komponen, baik *string*(caption), *tag*(name), *font* maupun warna dengan menggunakan *property*. Tahap desain disimpan dalam matlab berbentuk *figure* dengan file berekstensi *.fig. Matlab secara otomatis akan membuatkan sebuah m-file dengan nama yang sama untuk memprogramnya agar komponen dapat bekerja secara simultan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3.5.2 Memprogram Komponen GUIDE

Memprogram komponen GUIDE dapat dibentuk oleh dua buah file, yaitu fig-file dan m-file. Untuk mengatur komponen GUIDE secara interaktif, berikut penjelasannya:

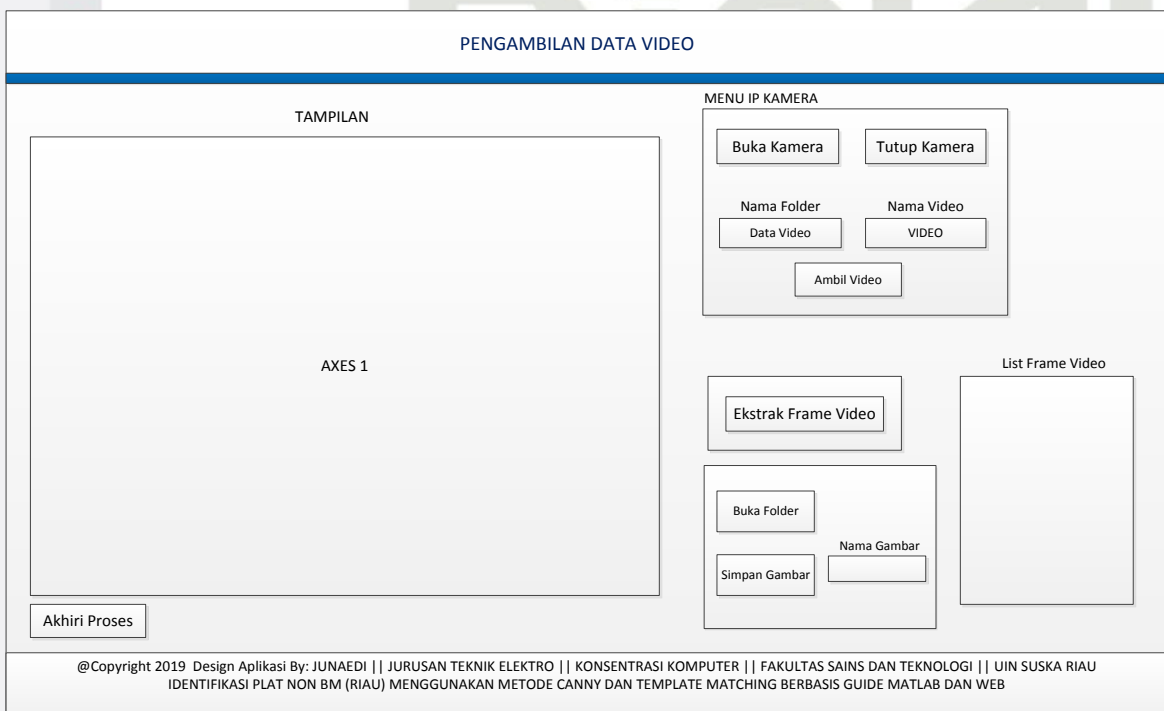
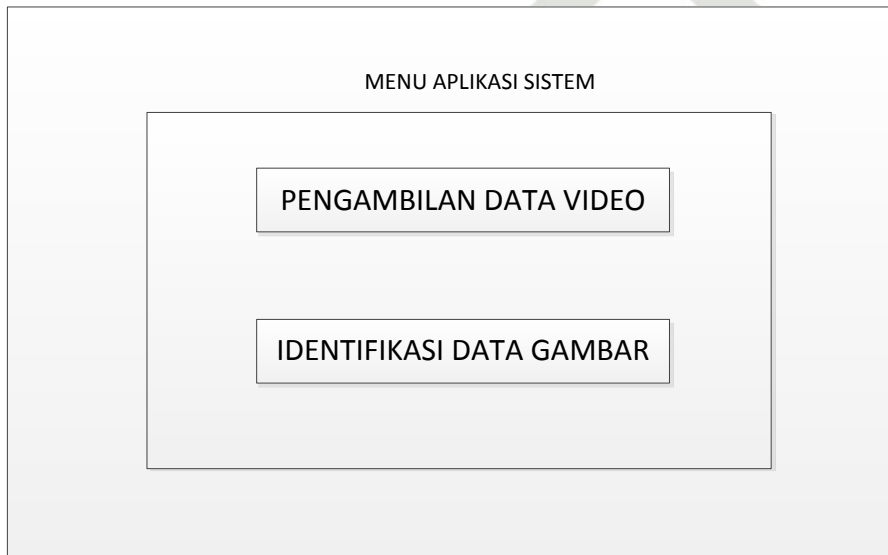
- File berektensi FIG (*.FIG) merupakan file figure yang berisi deskripsi figure sebuah GUI dan semua komponen turunannya (uicontrol dan axes), seperti nilai-nilai obyek yang dapat ditentukan melalui sebuah properti.
- File berektensi M (*.M) merupakan file kode yang berisi fungsi matlab, control GUI, dan *callback* yang didefinisikan sebagai sebuah subfungsi. M-file tidak berisi kode layout uicontrol karena informasi tentang kode disimpan dalam sebuah file figure.



Gambar 3.40 File yang membentuk GUI Matlab

3.5.3 Mockup GUI Matlab

Mockup dari GUI membuat kerangka kerja file secara otomatis langsung dari layout figure dengan merancang sesuai kebutuhan penelitian. Mockup ini memberikan gambaran rancangan sebagai interface aplikasi sistem pada gui matlab dengan memanfaatkan matlab.ui.figure. Berikut mockup rancangan Home, Pengambilan Data Video dan interface 1 sebagai identifikasi gambar pada figure GUI Matlab:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

IDENTIFIKASI PLAT NON BM (RIAU)

TAMPILAN

AXES 1

AKHIRI PROSES

PROSES

PROSES

Nama Hasil Cropp

Hasil Deteksi

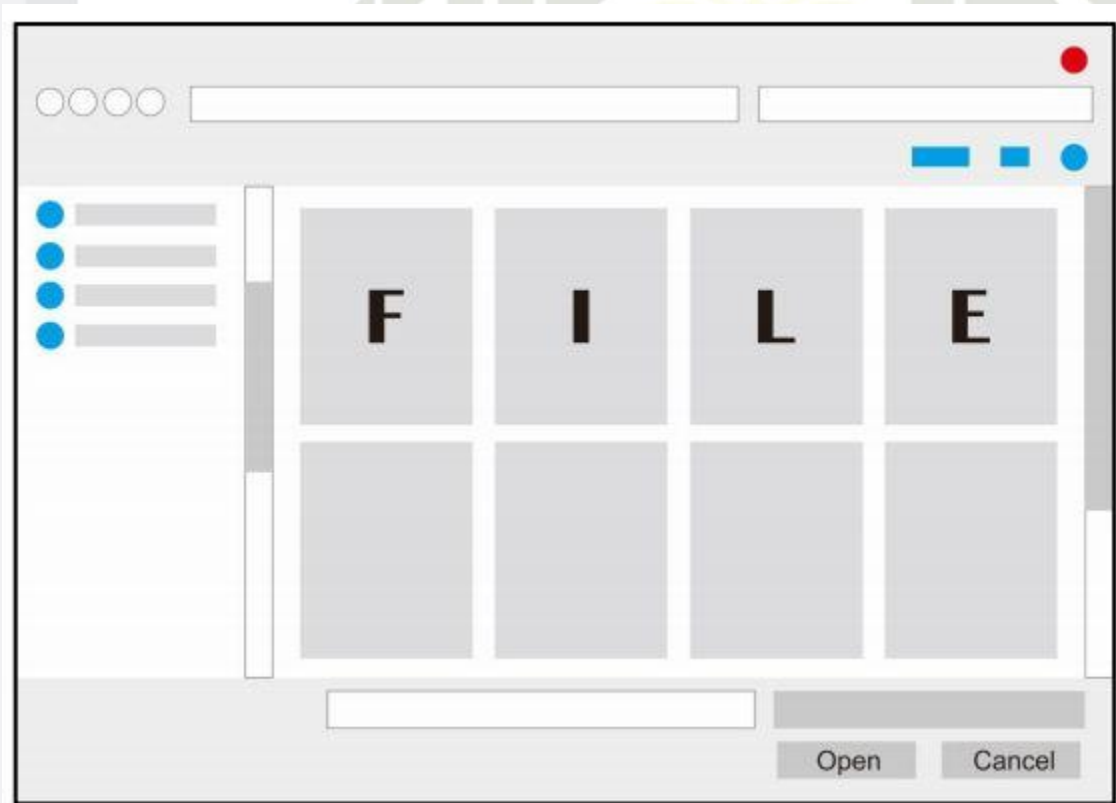
Waktu (Jam)

Waktu (Tgl):

Kecepatan Pembacaan:

Hasil Algoritma Template Matching:

@Copyright 2019 Design Aplikasi By: JUNAEDI || JURUSAN TEKNIK ELEKTRO || KONSENTRASI KOMPUTER || FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI || UIN SUSKA RIAU
 IDENTIFIKASI PLAT NON BM (RIAU) MENGGUNAKAN METODE CANNY DAN TEMPLATE MATCHING BERBASIS GUIDE MATLAB DAN WEB



Gambar 3.41 Mockup Figure GUI Matlab

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.6 Analisa dan Perancangan

Analisa yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisa hasil proses identifikasi dari aplikasi sistem dari tahap-tahap pengenalan karakter yang dilakukan. Berikut perancangan aplikasi sistem untuk implementasi yang akan dilakukan.

3.6.1 Analisa Proses

Analisa proses yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisa pengambilan data video, ekstrak frame video, data set dan dilakukan proses *image pre-processing*, *processing*, *segmentasi* dan *recognition template matching* dan fungsi *strcat*.

3.6.1.1 Pengambilan Data Video

Tahap pengambilan data video yang dilakukan pada penelitian ini untuk mendapatkan data set berbentuk gambar. Format video yang didapat berbentuk avi, yang akan di ekstrak dengan menghasilkan beberapa frame, sehingga frame ini dipilih dan akan diproses pada image processing sehingga menghasilkan sebuah data identifikasi.

3.6.1.2 Pre-Processing

Tahap *pre-processing* yang dilakukan pada penelitian ini yaitu melakukan *cropping* citra asli dan memproses RGB ke citra *grayscale*, *grayscale* ke *canny*, *canny* ke *dilasi&erosi*, *dilasi&erosi* ke tahap *imsubtract* dan selanjutnya ke tahap *processing* untuk memproses citra ke tahap filtering.

3.6.1.3 Processing

Tahap processing yang dilakukan pada penelitian ini yaitu melakukan konvolusi citra dari proses *pre-processing*, konvolusi ke *imadjust*, *imadjust* ke tahap *thresholding*, dan dari tahap *thresholding* ke *imfill*, *imfill* ke *imerode*, *imerode* ke *bwmorph*. *Bwmorph* berfungsi untuk menghilangkan noise sekitar pada citra, sehingga menghasilkan proses segmentasi per karakter.

3.6.1.4 Template Matching

Tahap *template matching* merupakan tahap pengenalan karakter yang sudah di *segmentasi*. Algoritma Template matching bekerja dengan matchingkan citra hasil akhir segmentasi ke template penyimpanan. Tahap ini merupakan tahap pengenalan pola dengan pengakuan karakter pada template.

3.6.1.5 Fungsi Strcat

Fungsi ini dipakai untuk menggabungkan dua buah *string* tahap penggunaan *fungsi strcat* menggunakan 2 tahap untuk mengambil obyek(GET) dan untuk memasukan obyek(SET). Tahap ini digunakan untuk menampilkan obyek pada *web browser*.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.7 Perancangan

Tahap perancangan merupakan tahap yang dilakukan setelah analisa proses. Perancangan yang dilakukan adalah membuat *flowchart* dan perancangan tampilan aplikasi (*interface*). Flowchart berfungsi untuk menggambarkan alur proses dari aplikasi yang akan dibangun. Perancangan tampilan aplikasi dibuat untuk menjadi panduan dalam pembuatan tampilan aplikasi yang akan dibangun.

3.8 Implementasi

Setelah analisa dan perancangan selesai, maka tahap selanjutnya adalah *implementasi*. Tahap *implementasi* merupakan proses dimana aplikasi yang sudah dirancang akan di ujikan. Proses pengujian *aplikasi sistem* akan di ujikan dalam *spesifikasi* perangkat lunak dan keras.

3.8.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan mempunyai minimum spesifikasi sebagai berikut:

- a. *Processor* : Intel(R) Celeron(R) CPU N2820 2.13 GHz.
- b. *Memory* : 4Gb RAM.

3.8.2 Perangkat Lunak

- a. *Operating System* : Windows 7 Ultimate 64-bit.
- b. Bahasa Pemrograman : Matlab R2016a.
- c. Localhost : XAMPP Control Panel
- d. Kamera android
- e. Aplikasi server Ip webcam.

3.9 Skenario Pengujian

Skenario pengujian yang dilakukan dalam mengidentifikasi gambar plat nomor kendaraan mobil untuk mengetahui dari mana saja kode wilayah plat nomor kendaraan tersebut. Pengujian dalam pengambilan data berbentuk video dilakukan pada pagi, siang dan malam hari, hasil dari 3 skenario pengambilan data video itu akan diekstrak dan menghasilkan beberapa *frame* gambar, sehingga bisa dijadikan sebuah *dataset* yang nantinya *dataset* akan diidentifikasi melalui tahap image processing dengan menggunakan metode *canny* dan algoritma *template matching*. Berikut beberapa penjelasan tahap pengujian:

3.9.1 Pengambilan Data Video

Pengambilan data video dibantu dengan sebuah aplikasi *ip webcam* dan kamera android yang diletakkan di jalan untuk merekam plat nomor kendaraan yang melintas. Kamera terintegrasi secara langsung ke aplikasi GUI dengan menempel ip android ke program pengambilan data video pada aplikasi GUI, supaya kamera android dan aplikasi GUI bisa terintegrasi

3.9.2 Ekstrak Frame Video

Ekstrak Frame data video untuk menjadikan video menjadi kumpulan beberapa gambar. Ekstrak frame video ini dilakukan dengan mengambil masing-masing 10 data video dari hasil pengambilan menggunakan kamera android. Durasi dalam mengekstrak data video ke frame gambar menghabiskan waktu selama 10-15 menit.

3.9.3 Identifikasi Gambar

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap terhadap pengenalan citra gambar melalui proses *pre-processing* dan *processing* dengan menggunakan *algoritma template matching*. Algoritma template matching berfungsi untuk pengakuan karakter yang dimana menghitung nilai korelasi dan membandingkan tingkat akurasi input dengan template penyimpanan. *Template matching* bekerja mencocokkan bagian-bagian kecil dari gambar yang serupa dengan data *template*.

3.9.4 Pengujian Aplikasi Sistem GUI Matlab

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap 2 *figure* yang digunakan sistem, *figure* pertama digunakan untuk pengambilan data identifikasi (video) serta mengekstrak frame video sedangkan *figure* ke-2 merupakan proses sistem dalam mengidentifikasi kode plat nomor kendaraan pada mobil.

3.9.5 Pengujian Web Browser

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap alamat atau *link open browser* untuk mengirim *output* angka dan huruf yang dikeluarkan pada sistem GUI Matlab ke web browser. Fungsi *strcat* telah di program di *figure* identifikasi data gambar, dengan membentuk suatu alamat *web* sehingga mengirim perintah hasil identifikasi dan menampilkan karakter plat nomor kendaraan serta waktu identifikasi. Proses pengujian tersebut harus menjalankan XAMPP Control Panel pada Laptop.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.9.6 Analisa Hasil Pengujian Aplikasi Sistem

Pengenalan teks kode plat pada gambar merupakan salah satu tujuan utama pengujian sistem. Ketepatan pengenalan karakter teks pada plat dapat dilihat dari skenario output hasil implementasi pada sistem. Untuk mengetahui presentase akurasi sistem dalam menterjemahkan teks karakter pada plat kendaraan digunakan dua kondisi yaitu pertama kondisi plat nomor kendaraan menterjemahkan dengan benar pada sistem, kedua kondisi plat nomor kendaraan menterjemahkan dengan salah .

$$Akurasi = \frac{JPB}{JPK} \times 100\% \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

JPB = Jumlah Plat Benar

JPK = Jumlah Plat Keseluruhan

3.10 Teknik Analisis Data Kuisisioner

Teknik analisis data merupakan suatu langkah yang paling menentukan dari dari suatu penelitian, karena analisa data berfungsi untuk menyimpulkan hasil penelitian. Berikut tahap analisis data kuisisioner[23]:

3.10.1 Tahap Penelitian

- a. Perencanaan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Peneliti pertanyaan yang akan dijadikan sampel.
2. Peneliti membuat instrumen-instrumen penelitian yang akan digunakan untuk penelitian.

- b. Pelaksanaan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Peneliti melaksanakan pembelajaran pada sampel penelitian.
2. Peneliti menguji coba, menganalisis dan menetapkan instrumen penelitian.

- c. Evaluasi

Pada tahap ini, peneliti menganalisis dan mengolah data yang telah dikumpulkan dengan metode yang telah ditentukan.

- d. Penyusunan Laporan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan adalah menyusun dan melaporkan hasil-hasil penelitian.

3.10.2 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal-soal. Adapun prosedur yang dilakukan dalam penyusunan instrumen ini adalah:

a. Perencanaan

Tahap perencanaan dilakukan oleh peneliti. Pada tahap ini ditentukan mengenai :

1. Materi pokok yang akan diteliti
2. Bentuk-bentuk soal yang akan digunakan

b. Pembuatan Butir Soal

Pembuatan butir soal dilakukan oleh peneliti berdasarkan perencanaan yang telah dibuat, karena untuk menjaga kemungkinan soal tes yang mungkin tidak tepat untuk tes atau rusak.

c. Uji Coba Instrumen

Sebelum soal tes digunakan mengukur tingkat usability dan kemampuan aplikasi sistem, soal tes terlebih dahulu diujicobakan. Uji coba tersebut dimaksudkan untuk mengetahui validitas, realibilitas, tingkat kesukaran dan daya beda pada butir soal. Dari hasil uji coba tersebut, maka dipilih soal yang akan digunakan untuk mengukur tingkat usability dan kemampuan aplikasi sistem dalam memberikan hasil identifikasi kode plat nomor kendaraan

3.10.3 Uji Validitas

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah tes dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur. Dalam bahasa Indonesia “valid” Untuk menghitung validitas butir soal digunakan rumus[23] :

$$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

- r_{xy} : Koefisien Validitas
 N : Banyaknya Subjek Pernyataan
 X : Nilai Pembanding
 Y : Nilai dari instrumen yang akan dicari validitasnya

Kriteria r_{xy} adalah sebagai berikut :

- 0,00 r_{xy} < 0,20 sangat rendah
 0,20 r_{xy} < 0,40 rendah
 0,40 r_{xy} < 0,60 cukup
 0,60 < r_{xy} < 0,80 tinggi
 0,80 < r_{xy} < 1,00 sangat tinggi

Hasil perhitungan r_{xy} dibandingkan dengan r_{table} , dengan taraf signifikan 5% jika harga r_{xy} maka tes tersebut valid.

3.10.4 Scoring

Scoring merupakan langkah pemberian skor atau langkah memberikan kategori untuk setiap butir jawabanya dari responden. Scoring menggunakan skala *likert*, Skala pengukuran ini merupakan skala pengukuran yang mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Pada penelitian ini penulis memberikan skala Likert untuk item soal nomor 14 dan 18. Adapun gradasi dan skor penilaian sebagai berikut:

1. Selalu diberi skor 5
2. Sering diberi skor 4
3. Kadang-kadang diberi skor 3
4. Jarang diberi skor 2
5. Jarang diberi skor 1

Tabel 3.1 Skala Likert[23]

Bentuk Jawaban	Simbol	Bobot/Skor
Sangat Setuju	SS	5
Setuju	S	4
Netral	N	3
Tidak Setuju	TS	2
Sangat Tidak Setuju	STS	1

Untuk mengetahui tingkat pencapaian responden digunakan rumus sebagai berikut:

$$TCR = \frac{\text{Rata-rata skor} \times 100}{\text{skor maksimum}} \dots\dots (3.3)$$

Dimana: TCR = Tingkat pencapaian responden.

Tabel 3.2 Klasifikasi Skala Likert[23]

No.	Persentasi Pencapaian	Kriteria
1.	85% - 100%	Sangat Baik
2.	66% - 84%	Baik
3.	51% - 65%	Cukup
4.	36% - 50%	Kurang Baik
5.	0% - 35%	Tidak Baik

3.10.5 Metode Analisis Data

Setelah data tersebut dikumpulkan, kemudian data tersebut dianalisis dengan menggunakan teknik pengolahan data. Analisis data yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan yang tercantum dalam identifikasi masalah. Metode analisis data yang digunakan adalah metode analisis statistik dengan menggunakan software SPSS Statistics¹⁷.

Apabila data terkumpul, kemudian dilakukan pengolahan data, disajikan dan dianalisis. Dalam penelitian ini penulis menggunakan uji statistik. Untuk menilai variabel X, maka analisis yang digunakan berdasarkan rata-rata(mean) ini diperoleh dengan

menjumlahkan data keseluruhan dalam setiap variable, kemudian dibagi dengan jumlah responden. Untuk rumus rata-rata digunakan sebagai berikut[24]:

$$Me \frac{\sum xi}{n} \dots\dots (3.4)$$

Keterangan:

Me : Rata-rata

$\sum xi$: Jumlah nilai X ke-i sampai ke n

n : Jumlah responden yang akan dirata-rata

Setelah diperoleh rata-rata dari masing-masing variabel kemudian dibandingkan dengan kriteria yang peneliti tentukan berdasarkan nilai terendah dan tertinggi dari hasil kuisisioner. Nilai terendah dan nilai tertinggi itu masing-masing peneliti ambil dari banyaknya pernyataan dalam kuisisioner dan dikalikan dengan nilai terendah (1) dan nilai tertinggi (5) yang telah ditetapkan[24].

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada sistem aplikasi identifikasi plat non BM di daerah jalan yang telah dikondisikan untuk mengetahui berapa angka plat non BM yang melintas didepan kamera, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi sistem wajib dijalankan dengan seorang operator.
2. Posisi kamera dan pencahayaan yang cukup sangat menentukan tingkat akurasi dari sistem aplikasi. Hasil dari pengujian sistem aplikasi pada skenario 1 mendapatkan 12 plat non BM yang melintas dan skenario 2 mendapatkan 17 plat non BM yang melintas.
3. Skenario 3 (malam) tidak bisa mendapatkan hasil identifikasi dikarenakan proses pencahayaan pada plat nomor terlalu gelap sehingga menghasilkan video yang silau dan blur.
4. Waktu Dalam Ekstrak Frame Video Membutuhkan waktu yang cukup lama sekitar 5-10 menit masing-masing video berdurasi 5-15detik.
5. Waktu Dalam Identifikasi Data Frame Video membutuhkan waktu 0,1-1 detik.
6. Akurasi identifikasi plat kendaraan Non BM dapat memperoleh hasil matching dari 0% sampai 87,5%.

5.2 Saran

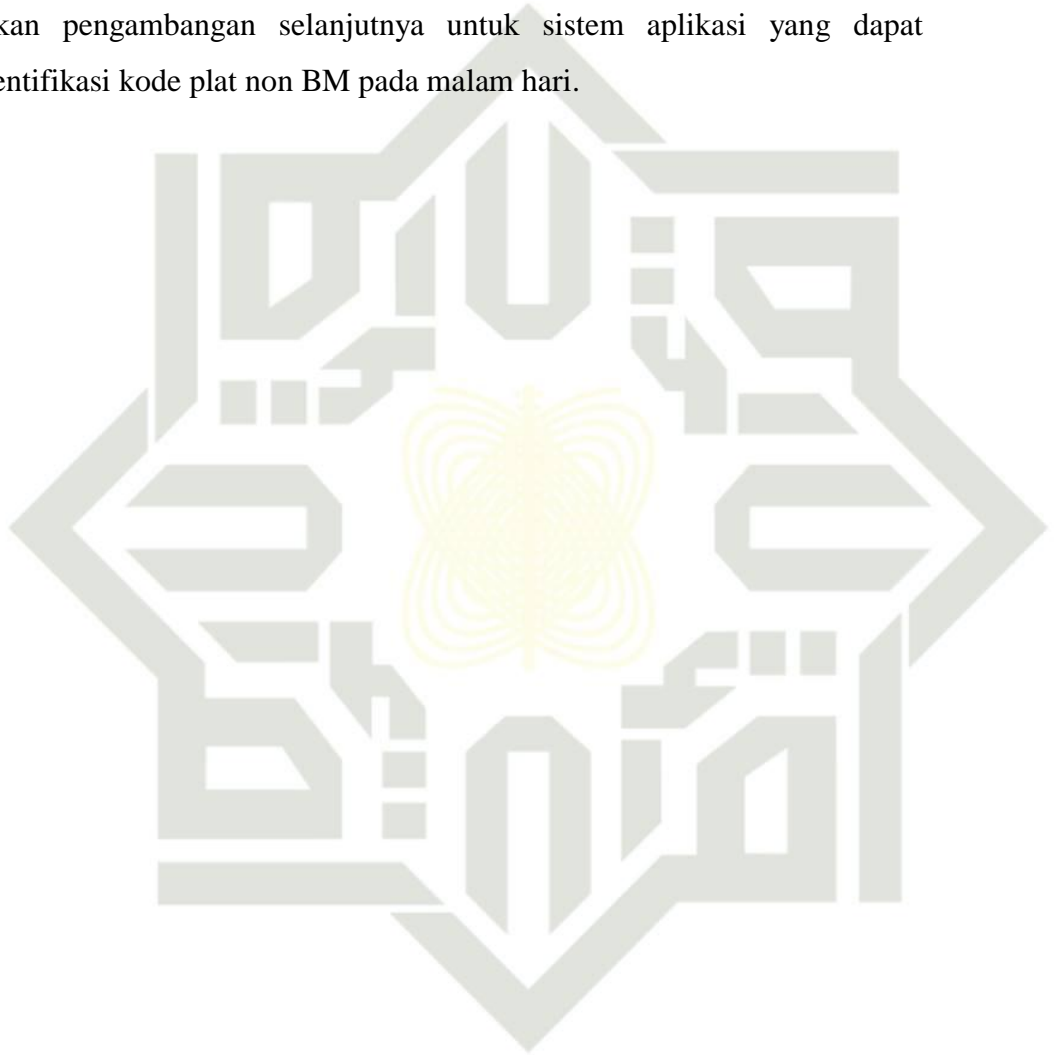
Dalam pengembangan program identifikasi plat non BM pada kendaraan mobil masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan lebih banyak perbaikan dan pengembangan pada penelitian selanjutnya. Berikut ini beberapa saran dari penulis untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya:

1. Sistem membutuhkan kamera yang mampu menzoom dengan baik dan dapat merekam plat nomor kendaraan mobil yang melintas pada malam hari sehingga menghasilkan frame gambar yang cukup baik untuk diidentifikasi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Program sistem aplikasi membutuhkan laptop atau komputer dengan spesifikasi yang tinggi dalam menjalankan aplikasi sistem dikerenakan memproses data yang cukup besar.
3. Penempatan kamera harus ditempatkan pada posisi yang berada ditengah area agar dapat meningkatkan akurasi identifikasi seluruh karakter plat nomor kendaraan.
4. Diperlukan pengembangan selanjutnya untuk sistem aplikasi yang dapat mengidentifikasi kode plat non BM pada malam hari.



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR PUSTAKA

- [1] UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 22 TAHUN 2009
TENTANG LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN
- [2] Yogi Riyadhi Yudistira, "Wawancara Dengan Subbidang Pengembangan Sistem Informasi BAPENDA Provinsi Riau, 2019.
- [3] Rendra Pranadipa, "Pengenalan Angka Pada Plat Nomor Dengan Metode Template Matching". 2014. Tersedia pada:
<http://yudistira.lecture.ub.ac.id/files/2014/04/PENGENALAN-ANGKA-PADA-PLAT-NOMOR-DENGAN-METODE-TEMPLATE-MATCHING.pdf> [Diakses pada: 12 Februari 2019].
- [4] Yuandri Trisaputra, "Identifikasi dan Pengenalan Citra Plat Nomor Kendaraan dengan Menggunakan Histogram Matching dan Template Matching". 2015. Tersedia pada:
https://www.researchgate.net/publication/305916460_Identifikasi_dan_Pengenalan_Citra_Pelat_Nomor_Kendaraan_dengan_Metode_Histogram_Matching_dan_Template_Matching [Diakses pada: 15 Februari 2019].
- [5] Farida Yusuf, "Pendeteksian Nomor Polisi Kendaraan Bermotor Berbasis Citra Digital Menggunakan Metode Binerisasi dan Template Matching". 2017. Tersedia pada: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/teknosains/article/view/7584/6151> [Diakses pada: 15 Februari 2019].
- [6] Muhammad Gebby Gumelar, "Analisis Sistem Pengenalan dan Keamanan Kriptografi Hill Cipher Pada Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Template Matching". 2017. Tersedia pada: <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/E-JAEI/article/view/3532/3264> [Diakses pada: 16 Februari 2019].
- [7] Ivany Sarief, "Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Template Matching". 2019. Tersedia pada:
<https://pdfs.semanticscholar.org/f5e1/046c83c7723c41dbdbf1146aced6f2b54ba3.pdf> [Diakses pada 18 Juli 2019].
- [8] Khairi Ibnutama, "Modifikasi Metode Template Matching pada OCR Untuk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

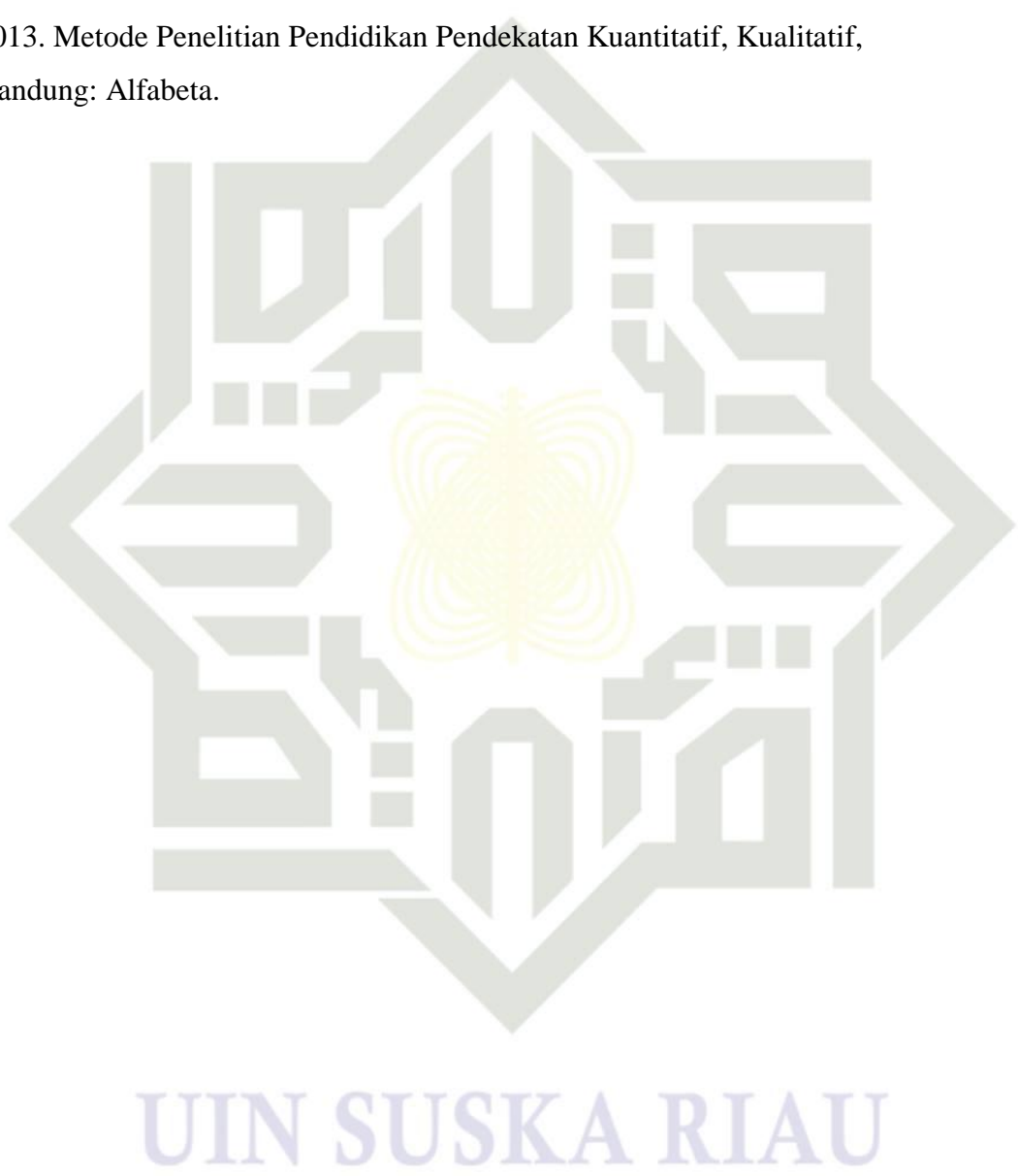
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- [9] Meningkatkan Akurasi Deteksi Plat Nomor Kendaraan ".2019. Tersedia pada: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsk/article/view/121/69> [Diakses pada 23 September 2019].
- [9] Intan Dwi Kurniawati,"Implementasi Algoritma Canny Dalam Pengenalan Wajah Menggunakan Antarmuka GUI Matlab". 2017. Tersedia pada: <https://www.researchgate.net/publication/321747638> [Diakses pada 12 Maret 2019].
- [10] Putu Teguh Krisna Putra," Pengolahan Citra Digital Deteksi Tepi Untuk Membandingkan Motode Sobel, Robert dan Canny ". 2014. Tersedia pada: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/merpati/article/download/17893/11623> [Diakses pada 12 Maret 2019].
- [11] Wisnumurti,"Implementasi Kamera Ccctv Dengan Menggunakan Smartphone Android ".Jurnal Media Informatika dan Komputer, Vol.7,No.1,2016.
- [12] Ire Puspa Wardhani,"Algoritma Ekstraksi Video Frame Berdasarkan Histogram HCL".Jurnal Ilmiah KOMPUTASI, Vol.15,No.2,2016.
- [13] Direktorat Jenderal Pajak, "Lebih Dekat Dengan Pajak," 2013.
- [14] Mauridhi Hery Purnomo, Arif Muntasa. 2010. *Konsep Pengolahan Citra Digital Dan Ekstraksi Fitur*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [15] Darma Putra. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [16] Eko Prasetyo. 2011. *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: ANDI.
- [17] Aris Sugiharto. 2006. *Pemrograman GUI dengan Matlab*. Yogyakarta: ANDI.
- [18] Gunaidi Abdia Away. 2006. *The Shortchut Of Matlab Programming*. Bandung: Informatika Bandung.
- [19] U. Padjadjaran, "Modul Pelatihan Dan Pengembangan Web," 2016.
- [20] E. Ratnasari, "Pengertian dan Fungsi Xampp," 2017.
- [21] Supardi. (2013). *Aplikasi Statistika dalam Penelitian Konsep Statistika yang Lebih Komprehensif*. Jakarta: Change Publication.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- [22] Nielsen, Jakob. 2012. "Usability 101: Introduction to Usability".[Online]. Available: <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. [Diakses pada 29 April 2020].
- [23] Sugiyono. 2006. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- [24] Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.



LAMPIRAN A

LIST HASIL PEMBACAAN APLIKASI SISTEM

No.	Kode Plat Nomor Kendaraan	Tanggal Identifikasi	Jam Identifikasi
1	B 113 SLY	2019-06-12	00:09:51
2	B 497 0IB	2019-06-12	00:19:02
3	BM 5334 0Y	2019-06-12	00:30:01
4	BM 4931 0M	2019-06-12	01:26:01
5	BK 1924 JI	2019-06-12	08:02:02
6	DK 1924 JI	2019-06-12	08:15:41
7	B 497 0IB	2019-06-12	09:42:17
8	B 1331 JP	2019-06-13	00:38:22
9	BA 5424 MI	2019-06-13	00:52:42
10	DK 1924 JI	2019-06-13	14:36:35
11	AB Z015 HF	2019-06-13	15:03:22
12	BX 3	2019-06-13	18:45:52
13	BK 302 - Q9	2019-06-13	18:46:16
14	B 1919 0W	2019-06-13	23:03:58
15	N 111 0C	2019-06-14	00:53:19
16	B 1331 JP	2019-06-18	12:43:57
17	B B33I JP	2019-06-18	13:31:39
18	B 113 SLY	2019-06-18	13:54:57
19	B 113 SLY	2019-06-18	13:57:34
20	B - I4B0IXY	2019-06-18	13:58:04
21	B 497 0IB	2019-06-18	13:58:17
22	L 15B7	2019-06-18	13:58:52
23	D I3I JP	2019-06-18	22:38:47
24	B 1331 JP	2019-06-19	22:38:58
25	B 1313NBF	2019-06-20	00:17:28
26	1749	2020-01-09	10:56:46
27	B 1331 JP	2020-01-09	13:19:06
28	BJ Z55 SS	2020-01-09	22:45:00
29	LBQ I99B H0	2020-01-09	22:57:40
30	B 1331 JP	2020-01-09	22:58:07
31	IZ50 P2	2020-01-09	22:58:25
32	B 1331 JP	2020-01-09	23:49:28
33	DC3 15BJ	2020-01-09	23:49:38
34	LBQ I99B H0	2020-01-09	23:49:58
35	BB I73B	2020-01-09	23:50:09
36	B5 7	2020-01-09	23:50:22
37	B 1331 JP	2020-01-10	02:18:09
38	BA1142 - 7	2020-01-10	11:06:55
39	I676 SV	2020-01-10	11:07:08
40	LBQ I99B 0	2020-01-10	11:07:22
41	BB I73B	2020-01-10	11:07:36
42	BM B	2020-01-10	11:08:33

©

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

43	IO5 7	2020-01-10	11:08:48
44	BA - I474	2020-01-10	11:09:04
45	B QP	2020-01-10	11:09:26
46	OF JI29	2020-01-10	11:09:42
47	FB	2020-01-10	11:10:00
48	O - I95	2020-01-10	11:10:32
49	B - Q QQ1	2020-01-10	14:35:02
50	B IBC9 S9	2020-01-10	14:35:20
51	B - IO0A	2020-01-10	14:35:37
52	BD II0I WR	2020-01-10	14:35:57
53	Z - 607 - V	2020-01-10	14:36:16
54	I43F FV6	2020-01-10	14:36:34
55	BD IW4 IJJ	2020-01-10	14:36:51
56	BK IOBI	2020-01-10	14:37:06
57	IOBI XL	2020-01-10	14:37:21
58	B 1365Q2	2020-01-10	14:37:38
59	BA I35	2020-01-10	14:37:52
60	BD9 I475 SC	2020-01-11	11:24:43
61	3I 32I - 1L	2020-01-11	11:25:02
62	B ZB	2020-01-11	11:25:18
63	L1 12A5 QV1	2020-01-11	11:25:34
64	BQ 1970 JW	2020-01-11	11:25:55
65	FI75B - CT	2020-01-11	11:26:17
66	D I534 - SC	2020-01-11	11:26:41
67	BD3 129B - WP	2020-01-11	11:27:00
68	B 1379	2020-01-11	11:27:30
69	BA I7	2020-01-11	14:27:14
70	3 - Y433 - L4C	2020-01-11	14:27:49
71	BO - I659	2020-01-11	14:28:04
72	DBO37 JE	2020-01-11	14:28:29
73	C I9570 0	2020-01-11	14:29:51
74	IZ50 P2	2020-01-11	14:30:12
75	B93 I9B2	2020-01-11	14:30:34
76	XBP 325 52I	2020-01-11	14:30:51
77	P WBI - BC	2020-01-11	14:31:09
78	BQ A9Q7	2020-01-11	14:31:22
79	BDO 1350	2020-01-11	14:31:36
80	BA1142 - 7	2020-01-12	00:56:17
81	B 1366 RW	2020-01-12	10:22:54
82	M - XBQ 9Q	2020-01-12	10:23:11
83	3 WBNV B	2020-01-12	10:23:23
84	OB O - F1	2020-01-12	10:23:36
85	BL3 IB2B I4	2020-01-12	10:23:49
86	BD BB W0	2020-01-12	10:24:02
87	A - 316BLB	2020-01-12	10:24:14
88	BB O55BJ	2020-01-12	10:24:25
89	BL3 I60 L	2020-01-12	14:15:16

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

©

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

90	BQI3IB BE	2020-01-12	14:15:49
91	BM W0 0L	2020-01-12	14:16:05
92	BA B5I4	2020-01-12	14:16:29
93	3 - V41 LBJB	2020-01-12	14:16:43
94	ABIJ QQ	2020-01-12	14:16:55
95	B	2020-01-12	14:17:11
96	B 4BBT BJE	2020-01-12	14:17:26
97	BT VP	2020-01-12	14:17:41
98	BD IB90 QQ	2020-01-13	09:40:14
99	QB F6	2020-01-13	09:40:30
100	BV3 12BI TN7	2020-01-13	09:40:43
101	946 LC	2020-01-13	09:41:01
102	BA IDB	2020-01-13	09:41:15
103	Q Q – TQ	2020-01-13	09:41:29
104	B NIB	2020-01-13	09:41:44
105	L3 I32Q - DA	2020-01-13	09:41:59
106	BD I6W Q6	2020-01-13	09:42:13
107	EBD Q TB	2020-01-13	09:42:25
108	B5 A	2020-01-14	10:53:11
109	FP F1 - X1	2020-01-14	10:53:27
110	B4Y 9 - F	2020-01-14	10:53:38
111	DD3 IU DI	2020-01-14	10:53:56
112	DQ IM VX	2020-01-14	10:54:07
113	BQ Q PL	2020-01-14	10:54:21
114	B770	2020-01-14	10:54:31
115	B3 I254 PV	2020-01-14	10:54:43
116	A660 QB	2020-01-14	10:54:53
117	Q - 9BJCI	2020-01-14	10:55:12
118	BC3 17B 2I	2020-01-14	10:55:22
119	Q 9BB9 R	2020-01-14	10:55:32
120	BQ B5I3 - FC	2020-01-14	10:55:42
121	FF	2020-01-14	10:55:51
122		2020-01-14	10:56:01
123	B5 B952 TL	2020-01-14	10:56:14
124	B 17039P2L	2020-01-14	14:33:50
125	VXUQ 116 2C	2020-01-14	14:34:10
126	BV5 9505IIB	2020-01-14	14:34:22
127	9Q9	2020-01-14	14:34:32
128	BA QI	2020-01-14	14:34:46
129	Q I362 B	2020-01-14	14:35:00
130	BQ I473 1J	2020-01-14	14:35:11
131	DPJ I355 CI - K	2020-01-14	14:35:24
132	FJ	2020-01-14	14:35:35
133	BL3 IB57 TC	2020-01-15	10:15:01
134	DC3 15BJ	2020-01-15	10:15:41
135	6 - B 7274F	2020-01-15	10:15:53
136	LF3 B - JB	2020-01-15	10:16:07

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

©

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

137	BJ Z55 SS	2020-01-15	10:16:19
138	I3B4 JI1	2020-01-15	10:16:28
139	B IB4I 979	2020-01-15	10:16:38
140	M I715 VT	2020-01-15	10:16:48
141	ZO - UFCX	2020-01-15	10:17:05
142	BD3 143I	2020-01-15	10:17:14
143	BL 9T5BP	2020-01-15	10:17:23
144	BI J3DD 5FD	2020-01-15	15:14:29
145	CO - 56	2020-01-15	15:14:41
146	A I9J6 - 4JJ	2020-01-15	15:14:51
147	SI5V PFL	2020-01-15	15:14:59
148	BD940 - 3	2020-01-15	15:15:07
149	BO 70	2020-01-15	15:15:18
150	D - L142VXY	2020-01-15	15:15:28
151	BD 94V1 FCX	2020-01-16	11:40:26
152	BN QV3 FL	2020-01-16	11:40:34
153	BP1 576 20	2020-01-16	11:40:42
154	B 1ZB3P	2020-01-16	11:40:50
155	BV5 1I0I VLX	2020-01-16	11:41:02
156	1BQ I079 L	2020-01-16	11:41:11
157	B 1B9N	2020-01-16	11:41:29
158	BA - Z43IJ	2020-01-16	11:41:39
159	B - 944 - G	2020-01-16	11:41:53
160	1749	2020-01-16	11:42:03
161	BM	2020-01-16	11:42:12
162	BJ B7B041F	2020-01-16	14:07:13
163	BX - I743 991	2020-01-16	14:07:32
164	BJ I07 JE	2020-01-16	14:07:45
165	BD - IBB TIF	2020-01-16	14:07:57
166	B - 9679 SK	2020-01-16	14:08:07
167	DJ 9641 TRD1	2020-01-16	14:08:21

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN B

APLIKASI SISTEM

1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Fitur Pengambilan Data Video



IP Webcam

Pavel Khlebovich

Berisi iklan

Uninstal

Buka

Apa yang baru •

Terakhir diupdate 2 Mar 2020

Fixed IPv6 for Android 10

Better WSDD support for ONVIF discovery

How do I connect?

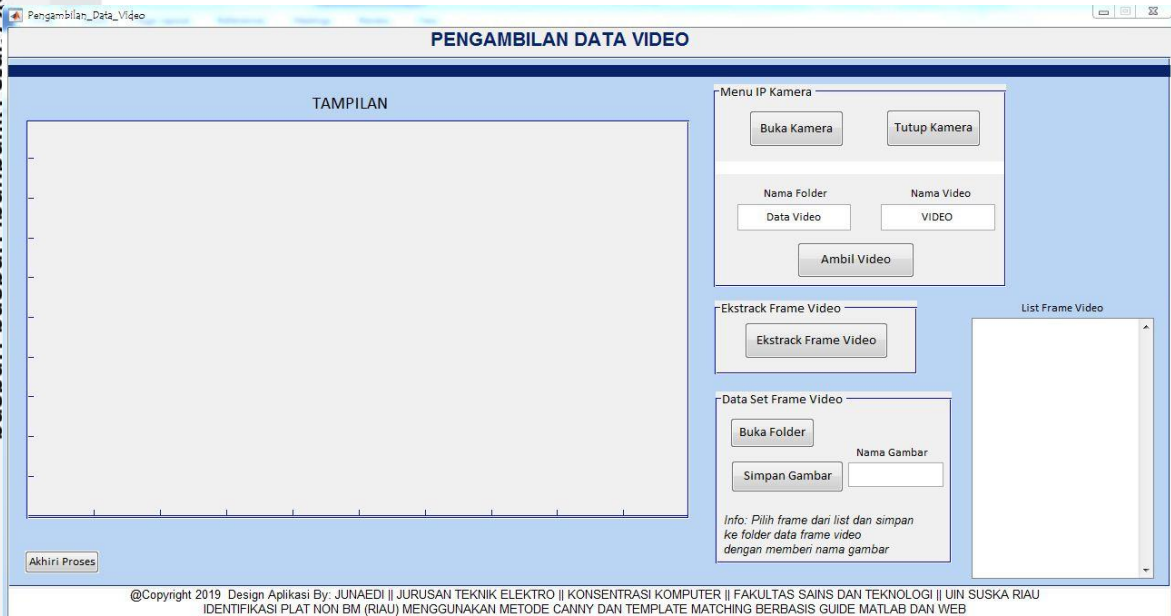
Actions...

http://192.168.43.1:8080
https://192.168.43.1:8080
Video connections: 0, Audio: 0

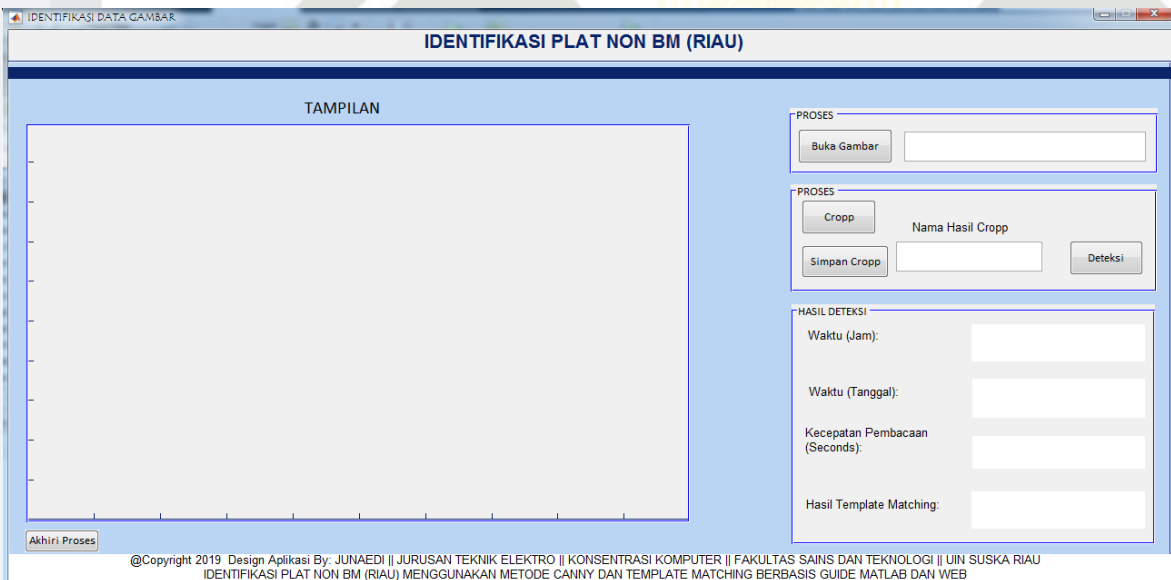
More...

Hak Cipta Uinmuanggi Unang-Ungaang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



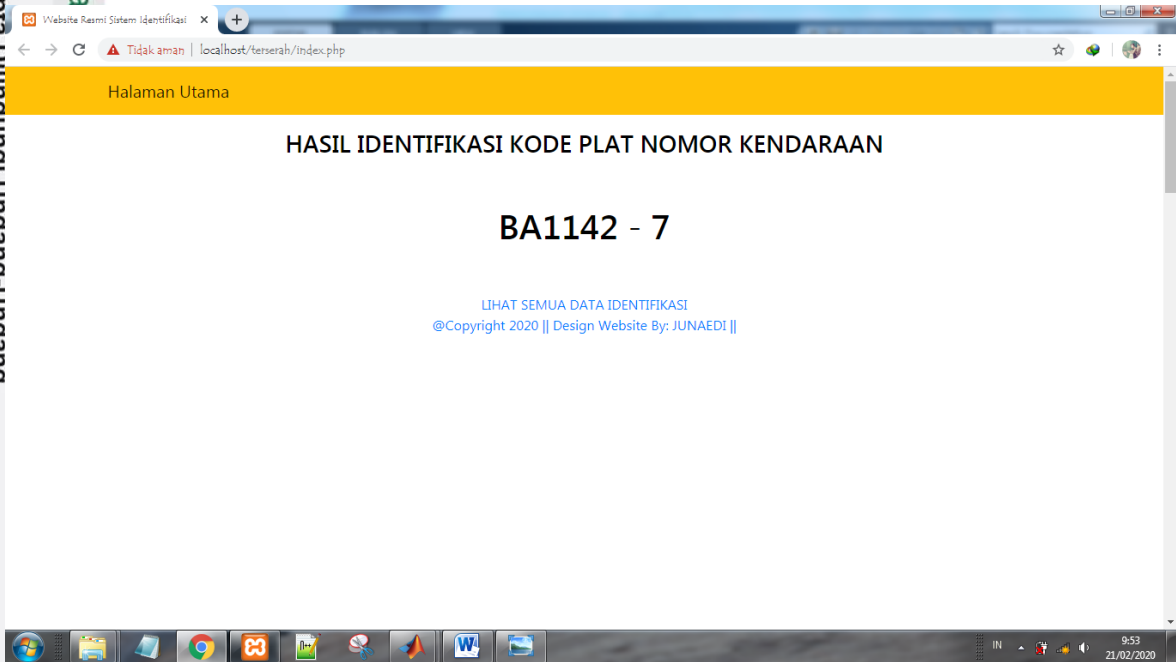
3. Fitur Identifikasi Gambar



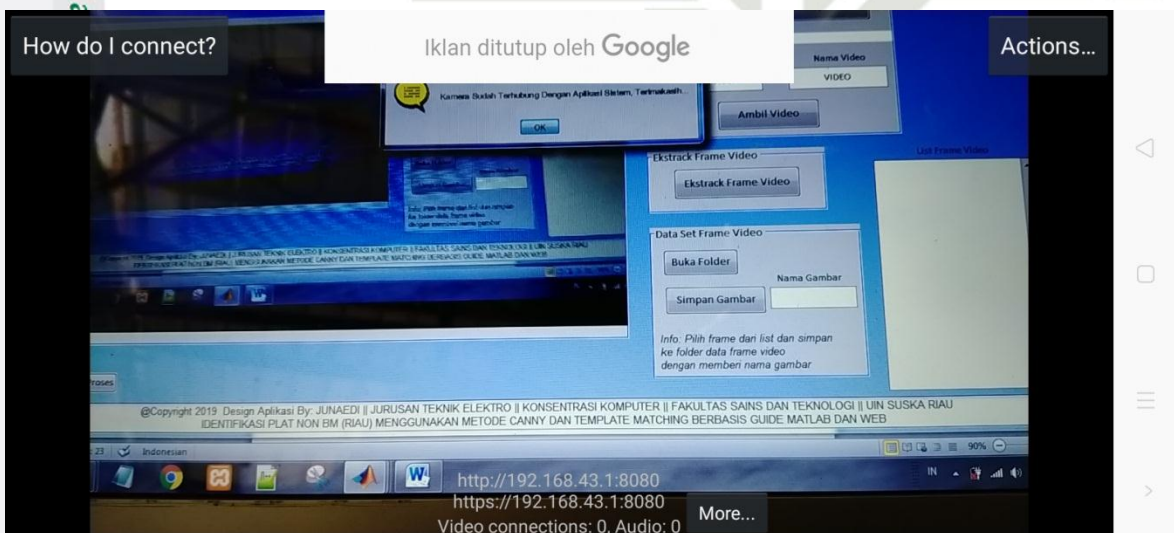
Fitur Web Bowser/ Website

Hak Cipta Uinunggi Unang-Unang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



5. Fitur IP Camera Android



IP Camera Terhubung Ke Aplikasi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN C

DOKUMENTASI PENGUJIAN SISTEM DAN WAWANCARA

Pengujian Sistem Aplikasi



© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



IDENTIFIKASI DATA GAMBAR

IDENTIFIKASI PLAT NON BM (RIAU)

TAMPILAN

PROSES

Buka Gambar D:\SKRIPSI\SDANG TA\GUIDE MATLAB\FIX KALIM\data

PROSES

Cropp Nama Hasil Cropp

Simpan Cropp 114 Deteksi

HASIL DETEKSI

Waktu (Jam):	00:34:40
Waktu (Tanggal):	11/02/2020
Kecepatan Pembacaan (Seconds):	0.372691
Hasil Template Matching:	BA1142 - 7

Akhiri Proses

@Copyright 2019 Design Aplikasi By: JUNAEDI || JURUSAN TEKNIK ELEKTRO || KONSENTRASI KOMPUTER || FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI || UIN SUSKA RIAU
IDENTIFIKASI PLAT NON BM (RIAU) MENGGUNAKAN METODE CANNY DAN TEMPLATE MATCHING BERBASIS GUIDE MATLAB DAN WEB

Wawancara serta Diskusi Dengan Kepala Subbidang Pengembangan Sistem Informasi BAPENDA PROVINSI RIAU



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR WAWANCARA

Hasil interview atau wawancara dengan bapak Yogi R.Yudistira,S.STP,M.Si
Pimpinan Bagian Subbidang Pengembangan Sistem Informasi BAPENDA pada tanggal 22
Agustus 2019 :

A : maaf sebelumnya, nama bapak siapa dan posisi bapak di BAPENDA ini sebagai apa ?

B : nama saya Yogi R.Yudistira, dan saya disini sebagai pimpinan Pengembangan Sistem Informasi di BAPENDA.

A : saya disini sebagai mahasiswa dari UIN Sultan Syarif Kasim Riau yang ingin mengajukan beberapa pertanyaan untuk kelengkapan data dari penelitian yang saya lakukan. Apakah bapak berkenan untuk saya wawancarai ?

B : oke silahkan, saya akan mencoba menjawab pertanyaannya.

A : saya ingin bertanya mengenai aturan kendaraan bermotor yang telah lama di Provinsi Riau tetapi tidak membayar pajak ke Provinsi Riau

B : aturan itu memang ada dan kami sudah menemukan beberapa kasus tetapi kami belum maksimal dalam mempertegas aturan tersebut.

A : sistem apa yang di lakukan BAPENDA untuk menemukan beberapa kasus itu pak?

B : kami masih menggunakan sistem manual yaitu turun kejalan dengan memeriksa setiap kendaraan yang ada di Provinsi Riau setelah itu kami mendata setiap kendaraan yang memiliki Plat nomor luar Provinsi Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

A : apakah sistem tersebut dilakukan setiap bulannya atau perminggu pak?

B : kami belum bisa memastikan kapan waktu razianya, dikarenakan kondisi cuaca dan anggota sering melakukan kesalahan input data.

A : bagaimana strategi bapak selaku bagian pengembangan sistem informasi BAPENDA untuk membuat sistem deteksi plat agar anggota yang melakukan razia tidak kewalahan dalam melakukan tugasnya pak?

B : saya sudah berkordinasi dengan tim sistem informasi dan pusat pangkalan data, dan sedang melakukan pengembangan sistem untuk tahap implementasi awal nantinya.

A : kebetulan pak penelitian saya membahas mengenai sistem identifikasi plat nomor kendaraan pak, saya disini sudah mendapatkan berupa informasi untuk penelitian saya, kiranya sistem yang akan saya buat sesuai dengan permasalahan yang ada di BAPENDA ini pak.

B : wah kebetulan sekali, oke saya akan terima semua masukan, sekarang sistem yang kami butuhkan itu yaitu, merekam kendaraan yang sedang melintas untuk dijadikan sebagai bukti nantinya kendaraan terebut melintas di hari apa dan dicocokkan dengan bukti selanjutnya untuk ditindak lanjuti oleh pihak BAPENDA trus kami juga membutuhkan per gambar kendaraan dijadikan data backupp nantinya. Kalau bisa nanti hasil deteksi nya tersimpan ke website untuk dijadikan data per harinya.

A : baik pak, saya akan mencoba melakukan sesuai kebutuhan sistem ini.. terimakasih pak, atas kesempatan waktunya

B : oke sama-sama saya juga senang ada mahasiswa yang melakukan penelitian ini untuk membantu memberikan ide pemasukan pajak di riau.. god job ya..

LAMPIRAN D

KUISIONER / ANGKET PENELITIAN

NO	DAFTAR PERNYATAAN	ALTERNATIF JAWABAN				
		SS	S	N	TS	STS
		5	4	3	2	1
A. Learnability						
1.	Apakah tampilan utama aplikasi sistem dapat dipelajari dengan mudah					
2.	Apakah menu-menu yang tersedia pada aplikasi sistem cukup dipahami					
3.	Apakah aplikasi sistem mudah dioperasikan					
4.	Apakah bahasa yang ada pada aplikasi identifikasi plat nomor mudah dipahami					
5.	Apakah tampilan warna pada aplikasi sistem enak dilihat dan mudah dipahami					
6.	Apakah tampilan website hasil identifikasi enak dilihat dan mudah dipahami					
B. Memorability						
7.	Cara penggunaan aplikasi sistem dapat diingat dengan mudah					
8.	Fitur pada aplikasi sistem dapat diakses dengan arah navigasi yang mudah diingat					
9.	Saya mengingat cara penggunaan website hasil identifikasi jika saya menggunakan lagi website ini setelah beberapa waktu (>1 bulan)					
C. Efficiency						
10.	Apakah saat menu anda klik dapat menampilkan dengan cepat					
11.	Apakah informasi hasil identifikasi yang dibutuhkan dapat diperoleh dengan mudah dengan mengakses website hasil identifikasi					
12.	Apakah Bapak/ibu sangat mendukung kedepannya dilakukan pengembangan aplikasi sistem identifikasi kode plat kendaraan					
D. Errors						

©

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

13.	Tidak terdapat pesan error saat menjalankan menu-menu aplikasi sistem					
14.	Semua fitur berfungsi dengan baik pada saat website hasil identifikasi digunakan					
15.	Jika terjadi error, saya akan kesulitan dalam menggunakan website					

E. Satisfaction

16.	Apakah spesifikasi aplikasi sitem sesuai dengan kebutuhan					
17.	Apakah akses informasi aplikasi sistem identifikasi plat nomor kendaraan memberikan hasil untuk pendataan Kode Plat Non BM					
18.	Apakah permasalahan untuk mendapatkan data kode plat kendaraan sudah dapat membantu					

IDENTITAS RESPONDEN

No	Unit Populasi	Populasi
1	Kepala Bagian Pengembangan Sistem Informasi BAPENDA Provinsi Riau	1 Orang
2	Kepala Bagian Pengolahan Data Dan Pengembangan Pendapatan BAPENDA Provinsi Riau	1 Orang
3	Staff Bagian Pusat informasi data BAPENDA Provinsi Riau	3 Orang
4	Bagian IT BAPENDA Provinsi Riau	6 Orang
5	Bagian Pengolahan Data Beserta Anggota Kepolisian BAPENDA Provinsi Riau	14 Orang
	Jumlah	25 Orang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUISIONER PENELITIAN

Pengujian Usability Pada Desain Aplikasi Sistem Identifikasi Plat Kendaraan Non BM

Berikut ini adalah kuisisioner yang berkaitan dengan penelitian tentang pembuatan Aplikasi Sistem Identifikasi Plat Kendaraan Non BM menggunakan Teknik Pengolahan Citra Berbasis GUI Matlab dan Web. Oleh karena itu di sela-sela kesibukan Bapak/Ibu, kami memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat mengisi kuisisioner berikut ini. Atas kesediaan dan partisipasi Bapak/Ibu sekalian untuk mengisi kuisisioner yang ada, kami ucapkan banyak terima kasih.

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : YOGAL R.Y
 Usia : 33
 Jenis Kelamin : laki-laki

DAFTAR KUISISIONER

Mohon diisi dengan memberi tanda ✓ pada jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu. Untuk jawaban Sangat Setuju (SS) diberi nilai 5, Setuju (S) diberi nilai 4, Netral (N) diberi nilai 3, Tidak Setuju (TS) diberi nilai 2, Sangat Tidak Setuju (STS) diberi nilai 1.

NO	DAFTAR PERNYATAAN	ALTERNATIF JAWABAN				
		SS	S	N	TS	STS
		5	4	3	2	1
A. Learnability						
1.	Apakah tampilan utama aplikasi sistem dapat dipelajari dengan mudah		✓			
2.	Apakah menu-menu yang tersedia pada aplikasi sistem cukup dipahami		✓			
3.	Apakah aplikasi sistem mudah dioperasikan	✓				
4.	Apakah bahasa yang ada pada aplikasi identifikasi plat nomor mudah dipahami		✓			
5.	Apakah tampilan warna pada aplikasi sistem enak dilihat dan mudah dipahami		✓			
6.	Apakah tampilan website hasil identifikasi enak dilihat dan mudah dipahami	✓				
B. Memorability						
7.	Cara penggunaan aplikasi sistem dapat diingat dengan mudah			✓		

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUISIONER PENELITIAN

Pengujian Usability Pada Desain Aplikasi Sistem Identifikasi Plat Kendaraan Non BM

Berikut ini adalah kuisioner yang berkaitan dengan penelitian tentang pembuatan Aplikasi Sistem Identifikasi Plat Kendaraan Non BM menggunakan Teknik Pengolahan Citra Berbasis GUI Matlab dan Web. Oleh karena itu di sela-sela kesibukan Bapak/Ibu, kami memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat mengisi kuisioner berikut ini. Atas kesediaan dan partisipasi Bapak/Ibu sekalian untuk mengisi kuisioner yang ada, kami ucapkan banyak terima kasih.

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : *Faris Ramadhan*
 Usia : *32*
 Jenis Kelamin : *Laki - laki*

DAFTAR KUISIONER

Mohon diisi dengan memberi tanda ✓ pada jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu. Untuk jawaban Sangat Setuju (SS) diberi nilai 5, Setuju (S) diberi nilai 4, Netral (N) diberi nilai 3, Tidak Setuju (TS) diberi nilai 2, Sangat Tidak Setuju (STS) diberi nilai 1.

NO	DAFTAR PERNYATAAN	ALTERNATIF JAWABAN				
		SS	S	N	TS	STS
		5	4	3	2	1
A. Learnability						
1.	Apakah tampilan utama aplikasi sistem dapat dipelajari dengan mudah		✓			
2.	Apakah menu-menu yang tersedia pada aplikasi sistem cukup dipahami		✓			
3.	Apakah aplikasi sistem mudah dioperasikan	✓				
4.	Apakah bahasa yang ada pada aplikasi identifikasi plat nomor mudah dipahami		✓			
5.	Apakah tampilan warna pada aplikasi sistem enak dilihat dan mudah dipahami		✓			
6.	Apakah tampilan website hasil identifikasi enak dilihat dan mudah dipahami	✓				
B. Memorability						
7.	Cara penggunaan aplikasi sistem dapat diingat dengan mudah		✓			

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUISIONER PENELITIAN

Pengujian Usability Pada Desain Aplikasi Sistem Identifikasi Plat Kendaraan Non BM

Berikut ini adalah kuisioner yang berkaitan dengan penelitian tentang pembuatan Aplikasi Sistem Identifikasi Plat Kendaraan Non BM menggunakan Teknik Pengolahan Citra Berbasis GUI Matlab dan Web. Oleh karena itu di sela-sela kesibukan Bapak/Ibu, kami memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat mengisi kuisioner berikut ini. Atas kesediaan dan partisipasi Bapak/Ibu sekalian untuk mengisi kuisioner yang ada, kami ucapkan banyak terima kasih.

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : ADELIMA
 Usia : 30
 Jenis Kelamin : PEREMPUAN

DAFTAR KUISIONER

Mohon diisi dengan memberi tanda ✓ pada jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu. Untuk jawaban Sangat Setuju (SS) diberi nilai 5, Setuju (S) diberi nilai 4, Netral (N) diberi nilai 3, Tidak Setuju (TS) diberi nilai 2, Sangat Tidak Setuju (STS) diberi nilai 1.

NO	DAFTAR PERNYATAAN	ALTERNATIF JAWABAN				
		SS	S	N	TS	STS
		5	4	3	2	1
A. Learnability						
1.	Apakah tampilan utama aplikasi sistem dapat dipelajari dengan mudah		✓			
2.	Apakah menu-menu yang tersedia pada aplikasi sistem cukup dipahami		✓			
3.	Apakah aplikasi sistem mudah dioperasikan		✓			
4.	Apakah bahasa yang ada pada aplikasi identifikasi plat nomor mudah dipahami	✓				
5.	Apakah tampilan warna pada aplikasi sistem enak dilihat dan mudah dipahami	✓				
6.	Apakah tampilan website hasil identifikasi enak dilihat dan mudah dipahami		✓			
B. Memorability						
7.	Cara penggunaan aplikasi sistem dapat diingat dengan mudah	✓				

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUISIONER PENELITIAN

Pengujian Usability Pada Desain Aplikasi Sistem Identifikasi Plat Kendaraan Non BM

Berikut ini adalah kuisisioner yang berkaitan dengan penelitian tentang pembuatan Aplikasi Sistem Identifikasi Plat Kendaraan Non BM menggunakan Teknik Pengolahan Citra Berbasis GUI Matlab dan Web. Oleh karena itu di sela-sela kesibukan Bapak/Ibu, kami memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat mengisi kuisisioner berikut ini. Atas kesediaan dan partisipasi Bapak/Ibu sekali untuk mengisi kuisisioner yang ada, kami mengucapkan banyak terima kasih.

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Rendy
Usia : 30 thn
Jenis Kelamin : laki-laki

DAFTAR KUISISIONER

Mohon diisi dengan memberi tanda ✓ pada jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu. Untuk jawaban Sangat Setuju (SS) diberi nilai 5, Setuju (S) diberi nilai 4, Netral (N) diberi nilai 3, Tidak Setuju (TS) diberi nilai 2, Sangat Tidak Setuju (STS) diberi nilai 1.

NO	DAFTAR PERNYATAAN	ALTERNATIF JAWABAN				
		SS	S	N	TS	STS
		5	4	3	2	1
A. Learnability						
1.	Apakah tampilan utama aplikasi sistem dapat dipelajari dengan mudah		✓			
2.	Apakah menu-menu yang tersedia pada aplikasi sistem cukup dipahami		✓			
3.	Apakah aplikasi sistem mudah dioperasikan	✓				
4.	Apakah bahasa yang ada pada aplikasi identifikasi plat nomor mudah dipahami		✓			
5.	Apakah tampilan warna pada aplikasi sistem enak dilihat dan mudah dipahami		✓			
6.	Apakah tampilan website hasil identifikasi enak dilihat dan mudah dipahami	✓				
B. Memorability						
7.	Cara penggunaan aplikasi sistem dapat diingat dengan mudah		✓			

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUISIONER PENELITIAN

Pengujian Usability Pada Desain Aplikasi Sistem Identifikasi Plat Kendaraan Non BM

Berikut ini adalah kuisisioner yang berkaitan dengan penelitian tentang pembuatan Aplikasi Sistem Identifikasi Plat Kendaraan Non BM menggunakan Teknik Pengolahan Citra Berbasis GUI Matlab dan Web. Oleh karena itu di sela-sela kesibukan Bapak/Ibu, kami memohon dengan hormat kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat mengisi kuisisioner berikut ini. Atas kesediaan dan partisipasi Bapak/Ibu sekalian untuk mengisi kuisisioner yang ada, kami ucapkan banyak terima kasih.

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : ANGA . P
Usia : 31
Jenis Kelamin : LAKI - LAKI

DAFTAR KUISISIONER

Mohon diisi dengan memberi tanda ✓ pada jawaban yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu. Untuk jawaban Sangat Setuju (SS) diberi nilai 5, Setuju (S) diberi nilai 4, Netral (N) diberi nilai 3, Tidak Setuju (TS) diberi nilai 2, Sangat Tidak Setuju (STS) diberi nilai 1.

NO	DAFTAR PERNYATAAN	ALTERNATIF JAWABAN				
		SS	S	N	TS	STS
		5	4	3	2	1
A. Learnability						
1.	Apakah tampilan utama aplikasi sistem dapat dipelajari dengan mudah	✓				
2.	Apakah menu-menu yang tersedia pada aplikasi sistem cukup dipahami	✓				
3.	Apakah aplikasi sistem mudah dioperasikan	✓				
4.	Apakah bahasa yang ada pada aplikasi identifikasi plat nomor mudah dipahami		✓			
5.	Apakah tampilan warna pada aplikasi sistem enak dilihat dan mudah dipahami		✓			
6.	Apakah tampilan website hasil identifikasi enak dilihat dan mudah dipahami		✓			
B. Memorability						
7.	Cara penggunaan aplikasi sistem dapat diingat dengan mudah		✓			



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

JUNAEDI, lahir di pekanbaru, 29 Januari 1988 sebagai anak pertama dari Hendri Situmeang beralamat di Jl.Suka Karya, Panam, telp 082174373978

Email: adyjunaidy29@gmail.com

HP: 082384174380

Pengalaman Pendidikan yang dilalui dimulai pada SD Negeri 029 Tarai Bangun di Kampar tahun 2003 – 2009 dan dilanjutkan di SMP Negeri 04 Tambang tahun 2009 – 2012. Setamat SMP pendidikan dilanjutkan di SMA Negeri 02 Tambang hingga 2015. Kemudian kuliah S1 di Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau dan lulus tahun 2020. Penelitian tugas akhir berjudul “Identifikasi Kode Plat Nomor Kendaraan Non BM (RIAU) Menggunakan Metode Canny Edge Detection Dan Algoritma Template Matching Berbasis GUIDE Matlab Dan Web”

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.